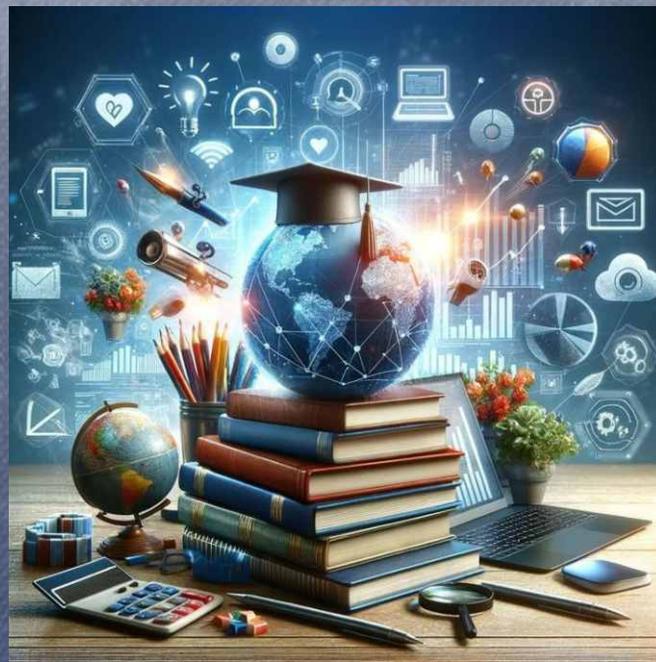




Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ciencia Educativa

"Ciencia y educación al alcance de todos"



Coordinadores

Victor Fernando Nieto del Valle, Celia América Nieto del Valle,
Miguel Ángeles Hernández. Alma Rosa Ayala Virelas

CIENCIA EDUCATIVA

CIENCIA Y EDUCACIÓN AL ALCANCE DE TODOS

COORDINADORES: Víctor Fernando Nieto del Valle, Celia América Nieto del Valle, Miguel Ángel Hernández, Alma Rosa Ayala Virelas.

WWW.CIENCIAEDUCATIVA.COM

PRIMERA EDICIÓN, 2025. MORELIA, MÉXICO.

COORDINADORES

Víctor Fernando Nieto del Valle
Celia América Nieto del Valle
Miguel Ángeles Hernández
Alma Rosa Ayala Virelas

En la formulación del dictamen de *Ciencia educativa* participó un comité científico formado por profesores investigadores no solo de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, sino de otras universidades como Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo, UNAM y UAEM. En un primer momento, se emitió una convocatoria interna para los docentes del Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo; en una segunda oportunidad, la convocatoria se abrió y participaron académicos de otras escuelas y universidades. Se fijaron plazos y requisitos para la recepción de colaboraciones; se emitieron invitaciones con el fin de que diferentes investigadores trabajaran bajo el esquema de pares ciegos. Los miembros del comité procedieron al análisis de las colaboraciones enviadas, emitieron sus observaciones a través de un dictamen y los colaboradores las atendieron. Cabe señalar que los trabajos con mejores evaluaciones fueron seleccionados para integrar el presente libro para así conformar una pieza bibliográfica sobre *Ciencia y educación al alcance de todos*. Por todo lo anterior, se agradece al comité dictaminador, formado por los siguientes integrantes:

Carlos Salvador Rodríguez Camarena
Claudia Alejandra Verduzco Moreno
Claudia Angélica Magaña Pérez
Francisco Ramos Quiroz
María Trinidad Rojas Arreola
Paulina Isabel Silva Rubio

La Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, coordinadores y el comité científico dictaminador del libro *Ciencia educativa* no comparten necesariamente las opiniones manifestadas en los textos firmados por los autores, únicos responsables legales de cada colaboración.

Todos los derechos reservados.

DOI: 10.64121/rece.2025ceceat.0001

ISBN: 978-607-542-331-9

Hecho en Morelia, México.

Esta publicación no puede ser reproducida total ni parcialmente, ni digitalizada o transmitida por un sistema de reproducción de información o cualquier otro medio, sea este electrónico, por fotocopia o cualquier otro o formato como PDF, *E-book*, JPG, sin previo permiso por escrito de los titulares de los derechos.

ÍNDICE

SECCIÓN INVESTIGACIÓN

VULNERABILIDAD EN EL INDIVIDUO SOCIAL; “RESULTADOS PRELIMINARES”	10
Celia América Nieto del Valle Miguel Ángeles Hernández Víctor Fernando Nieto del Valle	
EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN EN EL BACHILLERATO DE LA UMSNH	32
Alma Rosa Ayala Virelas Victor López Maldonado	
LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR COMO ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO	45
Paulina Isabel Silva Rubio	
LA MEDICIÓN A TRAVÉS DE LAS DIFERENTES EVALUACIONES (TALIS, PISA, PERCE, SERSE, TERCE Y PRUEBAS MIA).....	60
Alba Yolanda Ortega Cárdenas	
EXPLORANDO EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR: UN ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS	76
José Martínez Peña Omar Becerra Moreno Ángel Leonel Ortiz Herrera	
LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GRATUIDAD EN EL POSGRADO EN MÉXICO	95
Carlos Salvador Rodríguez Camarena	
EL MATRIMONIO INFANTIL Y LA LEGISLACIÓN MEXICANA.....	114
Erandi Guadalupe Bernal Trejo	
PROMOCIÓN DE LA CULTURA DE PAZ Y EQUIDAD DE GÉNERO EN LA EDUCACIÓN	135
Omar Becerra Moreno Tzitzí Erandi Becerra Moreno Zoe Becerra Santacruz	
LA INTERACCIÓN ENTRE CARGAS ELÉCTRICAS: DE ÁTOMOS Y MOLÉCULAS A RAYOS Y MEMORIAS RAM	155
Mauricio Maldonado Domínguez Rafael Omar Arcos Ramos	
EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA; UN CRISOL DE IDIOMAS PARA DESCRIBIRLO TODO	168
Mario Valle-Sánchez Alejandra Pérez-Nava Érick Cuevas-Yáñez	
SECCIÓN EPISTEMOLOGÍA DE LA SOCIEDAD	
EVERYTHING ABOUT EXORCISMS	180
Maximiliano Gómez Vázquez	
CONVOCATORIA	184

INTRODUCCIÓN

En este ejemplar, denominado *Ciencia educativa. Ciencia y educación al alcance de todos*, divulgación de la ciencia, se presentan diez trabajos:

La vulnerabilidad en niños y adolescentes es un tema de gran relevancia en el ámbito científico y social, dado su impacto significativo en el desarrollo y bienestar de esta población. Es por eso que esta investigación de campo es una participación científica de carácter mixto, predominantemente cualitativa, con un enfoque documental con tinte etnográfico, que implementa técnicas e instrumentos de fácil interpretación, como son el inventario autodescriptivo del adolescente, el programa computacional Atlas.ti, entre otros, para facilitar el estudio del fenómeno de vulnerabilidad en niños y adolescentes de 11 a 17 años, pertenecientes a sexto año de primaria y de bachillerato, con el objetivo de conocer si existe el fenómeno de vulnerabilidad, respetando los criterios de inclusión y exclusión, donde se muestra la existencia del fenómeno de vulnerabilidad en 120 individuos, arrojando como primer aspecto el parámetro familiar.

Este trabajo aborda la modificación de la malla curricular de las preparatorias de la UMSNH, considerando materias que implican la metodología de la investigación al cursar el bachillerato. El espacio escolar es el medio natural de desarrollo de las habilidades indagatorias, debido a que requieren un proceso de formación en el que se parte de la curiosidad natural de la niñez y la juventud. Es posible que, como nunca antes, las nuevas generaciones de estudiantes requieran desarrollar sus habilidades de investigación, entre otras razones debido a necesidades como la correcta discriminación de la información –ya que en la actualidad se puede acceder a demasiada información con una sola palabra–, así como a la representación escrita, estructuración y diferenciación entre un protocolo de investigación y el proyecto de investigación. También resulta importante considerar los modelos de investigación que se realizan de manera particular en las distintas áreas del conocimiento, ya que dependiendo de la disciplina que se trate, la investigación se realiza de una manera diferente, por lo que se espera que el perfil de los egresados sea el más completo y vigente con el

fin de que se encuentren preparados para enfrentar los retos que sus futuras actividades les planteen.

El aumento de temperatura por el cambio climático ha causado alteraciones al medio ambiente que se traducen en una diversidad de impactos negativos. Para enfrentar este fenómeno, es importante realizar acciones de mitigación que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero –que ocasionan el incremento de temperatura–, así como acciones de adaptación para limitar los riesgos que derivan del cambio climático. Realizar estas acciones de forma asertiva permitirá combatir los daños ambientales que ocasiona el calentamiento global. Dentro de las actividades de mitigación y adaptación al cambio climático, la educación ambiental juega un papel sumamente importante. Las nuevas generaciones deben tener los conocimientos básicos necesarios sobre este problema. Contar con esta información puede impulsar un cambio de conducta en los jóvenes y ayudarlos a adaptarse a lo que ya es una emergencia mundial, a través de la mejora del comportamiento ecológico.

En el presente trabajo se realiza un análisis de los instrumentos de evaluación en materia de aprendizajes, como son el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), el Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (PERCE), el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), el instrumento MIA (Medición Independiente de Aprendizajes), la Prueba Internacional sobre Enseñanza y Aprendizaje (TALIS, por sus siglas en inglés), que es un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Dichos instrumentos permiten cuantificar los niveles de aprendizaje en español, matemáticas y ciencias.

En la actual era digital, la integración de las tecnologías avanzadas en el campo de la educación es una tendencia al alza. Esto se debe a su innegable capacidad para enriquecer y transformar las metodologías de enseñanza tradicionales. Este estudio detallado se centra en el impacto de las tecnologías inmersivas, con especial énfasis en la inteligencia artificial y el *soft computing*, como catalizador pedagógico. Para comprender la profundidad y amplitud del

efecto de la inteligencia artificial y el *soft computing*, se adoptó una metodología de investigación mixta. Esta metodología combina el análisis cuantitativo, obtenido a partir de cuestionarios estructurados, con las percepciones cualitativas extraídas de entrevistas en profundidad con el personal docente y los estudiantes. Las conclusiones arrojan luz sobre una mejora significativa del compromiso y el dinamismo del estudiantado. Además, aumentó la retención de conocimientos y la capacidad de aplicar el aprendizaje a situaciones prácticas.

Desde una perspectiva legal y constitucional, el Estado mexicano es responsable de garantizar el derecho a una educación universal, gratuita y laica, pero la obligatoriedad de otorgar educación superior gratuita es ambigua, sobre todo en el nivel de posgrado. La Ley General de Educación y la Ley General de Educación Superior abogan por la gratuidad en la educación superior de manera gradual, pero respetan la autonomía universitaria y establecen mecanismos de apoyo académico. La Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación destaca la importancia de respaldar la investigación científica mediante la implementación de programas de becas y apoyos a estudiantes de posgrado. En conjunto, estas disposiciones reflejan la complejidad y progresividad en la implementación de la gratuidad en la educación de posgrado en México, considerando la autonomía universitaria, el financiamiento progresivo y el respaldo a la investigación científica como pilares fundamentales.

En pleno siglo XXI, el matrimonio infantil continúa siendo vigente en diversos lugares del mundo, incluido México, en donde este tipo de prácticas consuetudinarias ha cobrado mayor presencia en las comunidades indígenas, aunque las zonas rurales y urbanas no se exceptúan de esta situación. Las niñas constituyen el grupo más vulnerable debido a la conceptualización mercantilista que se ejerce sobre ellas. Debido a ello, el objetivo del presente trabajo se centra en exponer el panorama internacional y la evolución jurídica del matrimonio infantil como dos elementos que intentan visibilizar los derechos humanos que suelen ser violentados con su práctica. Hasta hace un poco más de cuatro años, el matrimonio infantil quedó prohibido en México. Sin embargo, esta reforma jurídica quedó asentada en el texto normativo, pero en la práctica todavía se requieren

múltiples esfuerzos institucionales para que este logro legislativo sea trasladado a la realidad.

La educación integral desempeña un papel crucial en el desarrollo holístico de las personas y las sociedades. La educación debe ir más allá de la enseñanza tradicional e incluir métodos innovadores que despierten la curiosidad, promuevan la reflexión crítica, la empatía y la resiliencia, y fomenten un aprendizaje significativo que sea relevante para la vida cotidiana de los estudiantes. Debe construirse una comunidad educativa diversa, en la que cada estudiante se sienta reconocido, valorado y apoyado en su camino académico y personal hacia el éxito. El establecimiento de una comunidad educativa basada en el respeto, la empatía y la colaboración crea un marco de apoyo para el desarrollo integral de los estudiantes y su capacidad para hacer contribuciones positivas a la sociedad.

Este artículo presenta al lector una visión de la importancia de la interacción entre cargas eléctricas, abordando su relevancia desde la escala microscópica de átomos y moléculas hasta su impacto en la tecnología moderna. Los autores ilustran la importancia de la presencia de cargas eléctricas en nuestro entorno cotidiano e introducen al lector en las diferencias entre los materiales conductores y los materiales aislantes. Esta distinción permite visualizar la formación de rayos durante una tormenta, que ha sido clave para el desarrollo de tecnologías como la memoria RAM de nuestros dispositivos electrónicos, y es central en fenómenos como la solubilidad de las sustancias en agua y otros medios. Así, este texto busca integrar la experiencia cotidiana del lector en la comprensión de algunos principios físicos que dictan el comportamiento del mundo que nos rodea.

La química es una disciplina de amplio espectro de aplicaciones, que impacta directamente en la vida diaria, generando descubrimientos, invenciones, métodos y estrategias muy interesantes; pero... ¿cómo comunicarlo a personas que no conocen el lenguaje químico? Esta tarea, que parece más titánica que enseñar a un estudiante a entender y hablar cinco idiomas distintos, puede verse mitigada tomando en cuenta bases didácticas más comunes y sencillas de lo que puede considerarse. El presente escrito tratará de sembrar dichas bases en el

lector, llevando del contexto histórico hasta el sentido correcto de la lectura de los procesos químicos.

Los diez trabajos de investigación presentados constituyen un claro ejemplo del esfuerzo por compartir conocimiento entre colegas y la sociedad en general. Además, se enmarcan en la sección de epistemología de la sociedad, donde se busca fomentar la participación activa de estudiantes y ciudadanos. Estos trabajos abordan una variedad de temas, desde la ciencia hasta las humanidades, y reflejan la diversidad de intereses y perspectivas dentro de la comunidad académica.

VULNERABILIDAD EN EL INDIVIDUO SOCIAL; “RESULTADOS PRELIMINARES”

Celia América Nieto del Valle¹
Miguel Ángeles Hernández²
Víctor Fernando Nieto del Valle³

ABSTRACT

The vulnerability in children and teenagers is a relevant topic in the scientific and social area, because of the impact on the development and well-being of this sector. Comprehending and studying this phenomenon has become imperative, because it allows us to identify the factors that contribute to vulnerability and take measures to prevent and mitigate its adverse consequences. In this sense, this research is a mixed scientific researching, predominantly qualitative with a documentary approach and an ethnographic touch, which implements techniques and instruments that are easy to interpret, such as the self-descriptive inventory of the adolescent, the Atlas.ti, among others, to facilitate the study of the phenomenon of vulnerability in individuals from 11 to 17 years of age belonging to the sixth year of primary and high school, with the objective of confirming if the phenomenon of vulnerability exists in 120 individuals, Encompassed in five aspects: family, personal, social, health and academic, observing the criteria of inclusion and exclusion, unleashing a worldview of a social process and/or phenomenon.

¹ Doctora en Derecho, egresada del doctorado interinstitucional en Derecho por la Universidad Autónoma de Nayarit. Profesora investigadora de tiempo completo en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: avalle@umich.mx y www.cienciaeducativa.com.

² Docente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, adscrito al Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo. Egresado del doctorado en Derecho por la Universidad Autónoma de Nayarit. Correo electrónico: miguel.angeles@umich.mx y www.cienciaeducativa.com.

³ Docente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, adscrito al Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: fnieto@umich.mx y www.cienciaeducativa.com.

Keywords: vulnerability, individual, society, health.

RESUMEN

La vulnerabilidad en niños y adolescentes es un tema de gran relevancia en los ámbitos científico y social, dado su impacto significativo en el desarrollo y bienestar de esta población. Comprender y estudiar este fenómeno se ha vuelto imperativo, ya que permite identificar los factores que contribuyen a la vulnerabilidad y, a su vez, tomar medidas para prevenir y mitigar sus consecuencias adversas. Es por eso que esta investigación de campo es una participación científica de carácter mixto, predominantemente cualitativa, con un enfoque documental, con tinte etnográfico, que implementa técnicas e instrumentos de fácil interpretación, como son el inventario autodescriptivo del adolescente, el programa computacional Atlas.ti, entre otros, para facilitar el estudio del fenómeno de vulnerabilidad en niños y adolescentes de 11 a 17 años, pertenecientes a sexto año de primaria y bachillerato. Asimismo, tiene el objetivo de conocer si existe el fenómeno de vulnerabilidad englobada en cinco aspectos: familiar, personal, social, salud y escolar, respetando los criterios de inclusión y exclusión, desencadenando una cosmovisión de un proceso y/o fenómeno social, donde se muestra la existencia del fenómeno vulnerabilidad en 120 individuos, arrojando como primer aspecto el parámetro familiar, seguido de escuela. También se muestra en la indagación etnográfica la complejidad e importancia del tema: es cierto que el hombre vulnera al hombre, pero esto no significa que debamos aceptarlo como algo normal. El hombre debe aprender a reconocer sus propias vulnerabilidades y a trabajar para corregir sus actos y evitar vulnerar a otros.

Palabras clave: vulnerabilidad, individuo, sociedad, salud.

INTRODUCCIÓN

“La educación es sensatez para los jóvenes, consuelo para los viejos, riqueza para los pobres, adorno para los ricos”.

Diógenes el Perro

En una sociedad pospandémica, donde el individuo ha tenido que adaptarse a circunstancias ajenas a su rutina cotidiana, donde las tecnologías fueron una herramienta indispensable de comunicación, educación, salud, trabajo y entretenimiento, se dieron pautas y se establecieron dinámicas sociales que permitieron la viabilidad ante dicha situación contra un enemigo que alteró las formas y medios a los que estábamos acostumbrados, donde el COVID-19 afectó la salud humana en todas sus esferas. Actualmente, la sociedad está empezando a mostrar los efectos secundarios pospandémicos en todos sus estratos sociales, sin preferencia de género, edad, educación, entre otros. Ante el fenómeno amenazante se presenta una resistencia de los individuos, entendiendo como vulnerabilidad un proceso de riesgo en la esfera física, mental, social, personal, que afecta el desempeño familiar, social y la aceptación personal (salud mental).

La vulnerabilidad en niños y adolescentes es un tema relevante en el ámbito científico y social, dado su impacto significativo en el desarrollo y bienestar de esta población. Comprender y estudiar este fenómeno se ha vuelto imperativo porque permite identificar los factores que contribuyen a la vulnerabilidad y, a su vez, tomar medidas para prevenirla y mitigar sus consecuencias adversas. En el contexto científico, la vulnerabilidad se refiere a la susceptibilidad de los individuos a sufrir daños o dificultades en su desarrollo físico, emocional, cognitivo y social. En el caso de los niños y adolescentes, este periodo de la vida se caracteriza por una serie de transiciones y desafíos, donde pueden surgir circunstancias que los hacen particularmente vulnerables. El estudio de la vulnerabilidad en esta etapa crucial de la vida nos permite analizar los factores de riesgo y protección que influyen en su desarrollo. Factores como la exposición a situaciones de violencia, la falta de apoyo familiar o comunitario, la pobreza o la discriminación pueden aumentar la vulnerabilidad de estos individuos. Por otro lado, los factores

protectores, como el acceso a una educación de calidad, el apoyo emocional y la estabilidad familiar, pueden contrarrestar dicha vulnerabilidad.

Comprender la vulnerabilidad en niños y adolescentes nos brinda la oportunidad de implementar estrategias efectivas de prevención e intervención. Esto implica el diseño e implementación de políticas públicas, programas y servicios dirigidos a fortalecer los factores protectores y reducir los factores de riesgo. Además, nos permite promover entornos seguros, inclusivos y equitativos, donde los niños y adolescentes puedan desarrollarse plenamente y alcanzar su máximo potencial. El estudio de la vulnerabilidad en niños es de suma importancia, ya que la infancia es una etapa previa y fundamental para el desarrollo de la adolescencia. Si bien la adolescencia se considera una etapa de transición crítica, donde los individuos enfrentan nuevos desafíos y cambios significativos, la vulnerabilidad puede comenzar a manifestarse mucho antes, durante la niñez temprana y media.

Es en la niñez donde se establecen los cimientos para el desarrollo físico, emocional, cognitivo y social de los individuos. Durante esta etapa, los niños están expuestos a una serie de influencias y experiencias que pueden afectar su trayectoria de vida. Factores como el entorno familiar, la calidad de la educación, la disponibilidad de recursos, la exposición a la violencia o el abuso pueden tener un impacto significativo en su desarrollo y aumentar su vulnerabilidad.

Es importante tener en cuenta que la vulnerabilidad en los niños no solo se refiere a situaciones extremas o de riesgo evidente, sino también a situaciones más sutiles y menos visibles; por ejemplo, la falta de apoyo emocional, la negligencia, la falta de acceso a una educación de calidad o la exclusión social pueden generar una vulnerabilidad que puede influir en su bienestar presente y futuro.

Abordar la vulnerabilidad en la niñez es fundamental porque esta etapa representa una ventana de oportunidad para prevenir y mitigar los riesgos posteriores en la adolescencia. Al identificar y abordar los factores de vulnerabilidad en la infancia, se pueden establecer bases sólidas que promuevan el desarrollo saludable y la resiliencia en la adolescencia. Además, la niñez es un

periodo en el que los niños son especialmente receptivos a la intervención y al apoyo. Mediante la implementación de políticas y programas que fomenten la protección, el apoyo y la promoción del desarrollo integral de los niños, es posible mitigar los efectos negativos de la vulnerabilidad y proporcionarles las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos que se les presentarán en la adolescencia y más adelante en su vida adulta.

Además, una herramienta relevante en el estudio de la vulnerabilidad en adolescentes es el inventario autodescriptivo del adolescente (IADA). El IADA es un instrumento psicométrico que permite recopilar información directamente de los propios adolescentes, brindándoles la oportunidad de expresar sus pensamientos, emociones y percepciones sobre diversos aspectos de su vida. El IADA abarca áreas clave como la salud mental, las relaciones interpersonales, la auto percepción, el contexto familiar y social. Al utilizar este inventario, los investigadores y profesionales de la salud pueden obtener una visión integral de la experiencia de los adolescentes y detectar posibles indicadores de vulnerabilidad.

La utilidad del IADA radica en que proporciona una evaluación más precisa y detallada de los factores de riesgo y protección presentes en la vida de los adolescentes. A partir de los resultados obtenidos, se pueden identificar áreas específicas que requieren intervención y desarrollar programas de apoyo dirigidos a fortalecer las habilidades y recursos necesarios para superar la vulnerabilidad. El IADA no solo contribuye al entendimiento del fenómeno de la vulnerabilidad en adolescentes, sino que también fomenta la participación de los propios jóvenes en su proceso de evaluación y tratamiento. Esto promueve la autorreflexión y el empoderamiento, permitiéndoles tomar conciencia de su propia situación y participar de manera activa en la búsqueda de soluciones. Es evidente que el IADA ha sido diseñado originalmente para ser utilizado con jóvenes de secundaria y preparatoria, dada la relevancia de comprender la experiencia de vulnerabilidad en esa etapa particular. No obstante, en algunos casos se ha implementado el IADA con niños de sexto grado de primaria, donde se tiene el apoyo de investigadores con el objetivo de evitar posibles sesgos de interpretación errónea y facilitar su entendimiento.

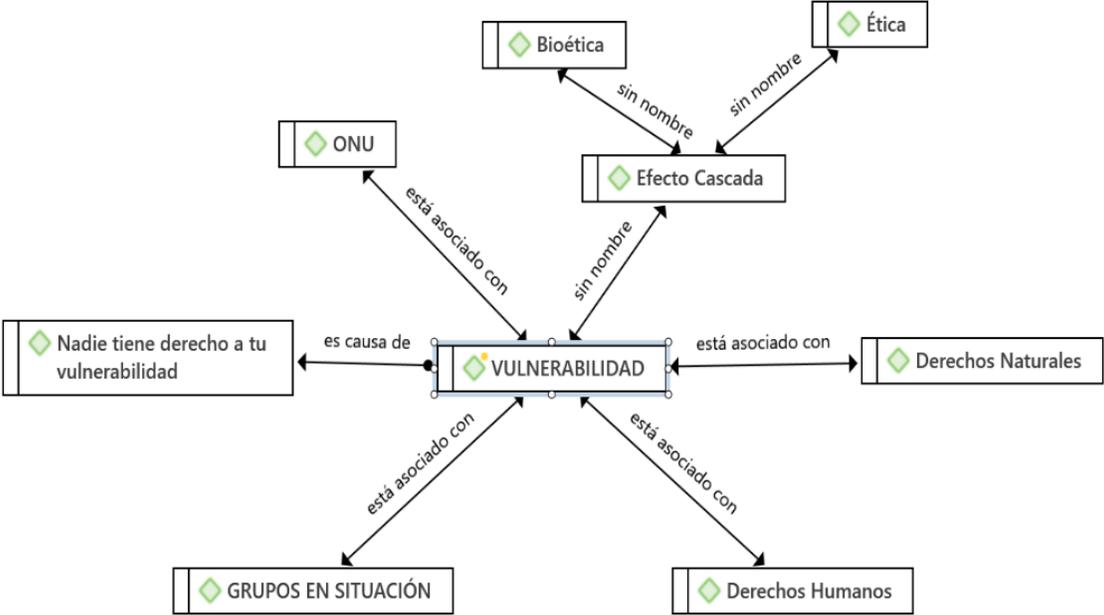
La adaptación del IADA para su uso con niños más jóvenes implica considerar aspectos como el vocabulario utilizado, la claridad de las preguntas y la adaptación de las instrucciones, de modo que sean comprensibles y adecuadas para su nivel de desarrollo cognitivo y emocional. Además, la presencia de investigadores o profesionales capacitados puede brindar el apoyo necesario para aclarar dudas y facilitar la expresión de los niños, promoviendo una interpretación más adecuada, precisa y significativa de sus respuestas. Al implementar el IADA con niños de sexto grado de primaria, se busca obtener información valiosa sobre su percepción de vulnerabilidad y sus experiencias en esa etapa de transición. Esto puede permitir identificar tempranamente posibles factores de riesgo y protección, así como diseñar intervenciones preventivas que promuevan su desarrollo saludable y resiliente.

Siempre es importante tener en cuenta que la adaptación y el uso del IADA con niños de sexto grado de primaria debe llevarse a cabo con cautela y considerando las limitaciones y diferencias en comparación con su uso en adolescentes mayores. Sin embargo, esta adaptación demuestra la importancia de comprender la vulnerabilidad desde etapas tempranas de la vida y la voluntad de los investigadores de buscar nuevas formas de evaluar y abordar este fenómeno en diferentes contextos y grupos de edad.

Aunque el IADA fue diseñado originalmente para jóvenes de secundaria y preparatoria, su implementación con niños de sexto grado de primaria, con el apoyo de investigadores, es un intento de evitar sesgos y facilitar la comprensión de su experiencia de vulnerabilidad. Esto amplía la perspectiva del estudio y promueve la identificación temprana de factores de riesgo y protección en niños, permitiendo intervenciones preventivas más efectivas y un enfoque integral en el abordaje de la vulnerabilidad desde etapas tempranas de la vida. Para entender un poco el contexto de vulnerabilidad, es importante rescatar aspectos conceptuales contemporáneos que permiten establecer una cosmovisión del tema vulnerabilidad, esto por ser un tema un poco confuso, al ser una palabra aplicable en diferentes ámbitos o ciencias, por ser un término con múltiples connotaciones. Dentro de estas connotaciones, es aceptable la definición que explica L. Feito

(2017), donde establece tres entendimientos o características: una es “posibilidad de un humano de ser herido”, mientras la segunda es “una característica de lo humano que parece evidente desde una perspectiva antropológica” y la tercera, más clara, “posibilidad del daño”, donde te lleva de la mano, ya que establece una ruta de entendimiento de lo general a lo particular, quedando claro el concepto.

Figura 1. Elementos sociales de la vulnerabilidad

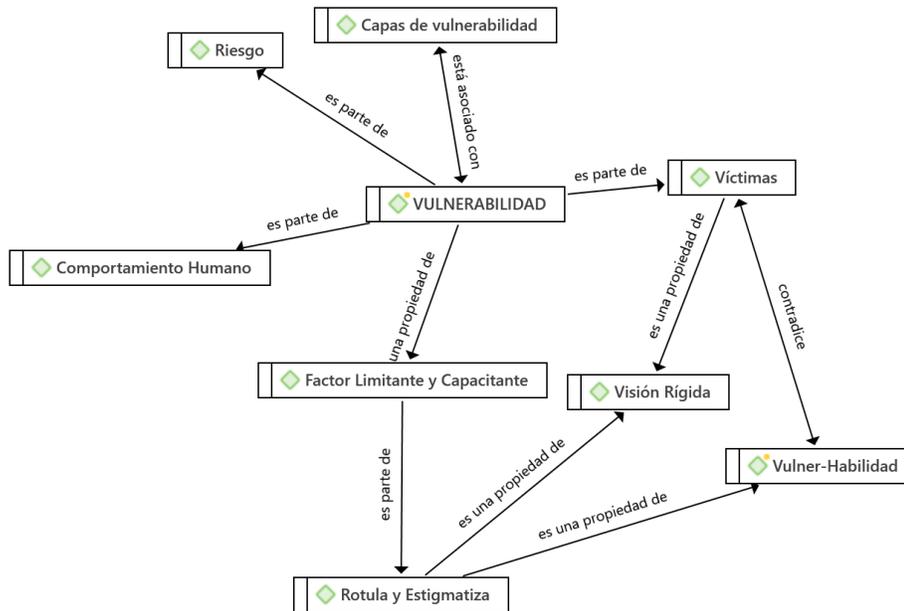


Nota. Red semántica 1. Elementos sociales integrantes de la vulnerabilidad y su participación directa e indirecta

Otra contextualización de vulnerabilidad es la que proporciona Tello Moreno en su publicación titulada *Derechos humanos y vulnerabilidad*, donde explica que “la vulnerabilidad es una dimensión relativa, todas las personas podemos ser vulnerables a riesgos concretos, pero cada uno lo es en distintos grados, dependiendo de las características personales, las circunstancias socioeconómicas, estéticas” (2016, p. 28). Dicha definición se puede interpretar como la existencia de diferentes grados y tipos de vulnerabilidad, incluso en contextos externos e internos. La vulnerabilidad tiene la cualidad de ser tangible e intangible. De estos elementos integrantes de la vulnerabilidad e implementados para establecer parámetros e indicadores tenemos la pobreza, la falta de capacidades, la falta de pertenecer a un núcleo familiar, la falta de conocimiento,

la falta de capital social, la falta de salud, la falta de aceptación personal, la falta de los principios y garantías sociales.

Figura 2. Elementos intangibles de la vulnerabilidad



Nota. Red semántica 2. Elementos intangibles integrantes de la vulnerabilidad y su participación directa e indirecta. Obtenida con Atlas-ti.

Actualmente, en el contexto de los derechos humanos, garantías individuales, discursos de organizaciones sociales, culturales y políticas, evitar caer en la vulnerabilidad o generar vulnerabilidad constituye una premisa medular para abordar y mejorar las condiciones de vida, así como dar difusión y generar protección a los derechos del individuo. Por lo tanto, el grado de vulnerabilidad se establece por una mezcla de elementos tangibles e intangibles, donde el primer paso es la aceptación del fenómeno. Claro ejemplo es la resolución de los informes reiterantes de las Naciones Unidas, donde solicita “la adopción de medidas específicas para satisfacer las necesidades de condiciones de vida digna para los grupos más vulnerables de la sociedad” (Tello Moreno, 2016, p. 30), donde es evidente la participación de los organismos internacionales, reconociendo la existencia de la vulnerabilidad y proponiendo soluciones puntuales en busca de mejorar la integridad del individuo.

Para aportar al tema de la vulnerabilidad, la inteligencia artificial de la compañía TareasPlus comentó en una discusión chat en línea lo siguiente:

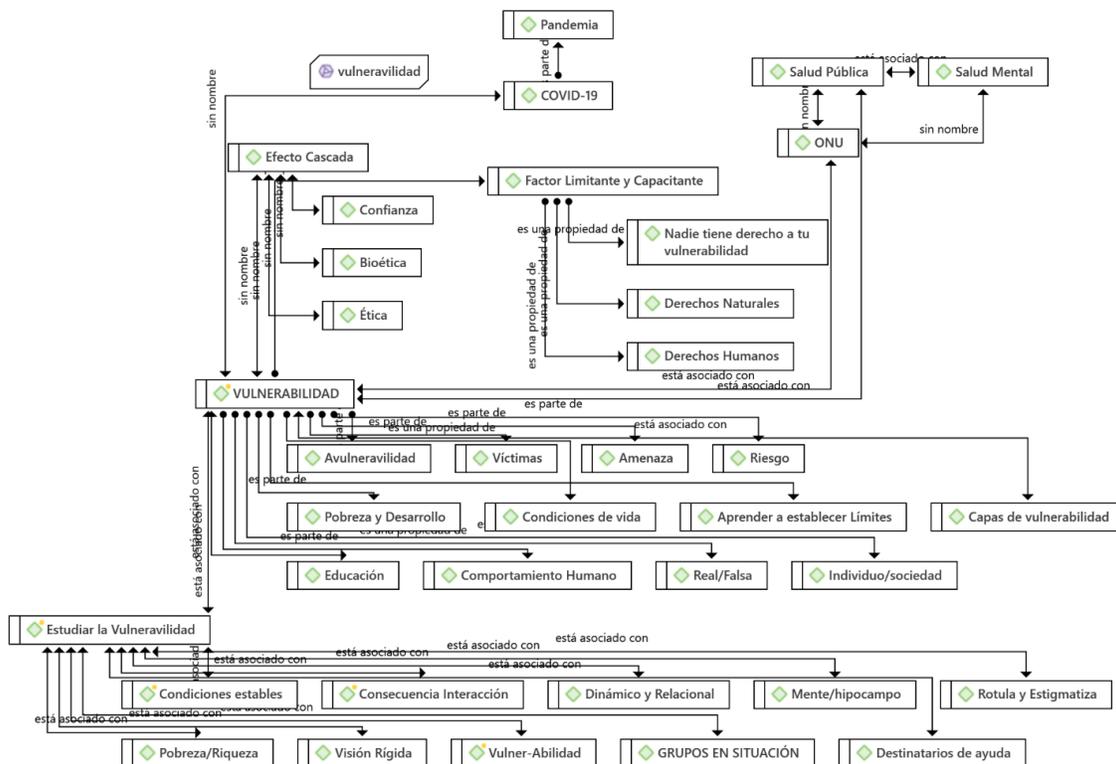
creo que es importante destacar la importancia de la educación como herramienta para prevenir y reducir la vulnerabilidad. La educación es una herramienta poderosa para promover la igualdad de oportunidades, el respeto a la diversidad y la inclusión de todas las personas. Además, la educación puede ayudar a las personas a desarrollar habilidades para enfrentar situaciones de vulnerabilidad y a tomar decisiones informadas. Por lo tanto, es necesario que los gobiernos inviertan en programas educativos para promover la prevención de la vulnerabilidad.

En dicho comentario, la vulnerabilidad es un aspecto sociocultural desde la formación del entendimiento humano, es decir, la vulnerabilidad se puede considerar una propiedad humana, con características morfológicas y adaptativas; por esta razón su definición suele ser multivalente, donde diferentes estratos científicos dan su connotación e interpretación, pero tiene la constancia de encontrarse en diferentes ramas del conocimiento y estar presente a lo largo de la historia humana. Actualmente se vincula con la palabra víctima, riesgo; pero si reflexionamos sobre su pertinencia social, es parte del comportamiento humano, es decir comportamiento del individuo y, por lo tanto, del estrato social. Tenemos que dejar de lado la connotación rígida de este fenómeno, ¡sí es un factor limitante y capacitante ante la sociedad!, pero esta visión rígida no permite ver y darnos cuenta de que la vulnerabilidad es un proceso de adaptabilidad, incluso formación de carácter, donde el individuo apropia estas habilidades en su curva de aprendizaje.

No quiere decir que el fenómeno de vulnerabilidad es bueno o es malo, quiere decir que es un proceso real, constante y cotidiano, se encuentra en todos

los estratos de una sociedad, no respeta edad, género, cultura. Debe aprenderse a conocer e identificar para poder evitar dicho fenómeno, pero ¿cómo se desencadena este fenómeno?, ¿se nace con la predisposición de generar vulnerabilidad a las personas?, ¿la vulnerabilidad es una afección detonante, unilateral, en efecto dominó, bilateral, instantánea o multilateral? Es por esto la intención de establecer el objetivo medular de dicha investigación.

Figura 3. Cosmovisión de la vulnerabilidad



Nota. Red semántica 3. Cosmo-visión de la vulnerabilidad. Obtenida con Atlas-ti.

OBJETIVO

El objetivo general es conocer la existencia de vulnerabilidad, y en caso de confirmarse, cuál es el área más afectada (personal, familiar, social, salud, educación).

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Los criterios establecidos permitieron conocer las características que se debieron cumplir para establecer un parámetro acorde a los indicadores en cuestión, es decir, se indagó cualquier tema relacionado con la palabra vulnerabilidad y su relación directa con personas integrantes de una sociedad, sin importar género y edad. Se excluyeron temas relacionados con personas que no pueden integrarse socialmente debido a problemas mentales, genéticos, degenerativos o adquiridos por accidentes. Se consideraron alumnos regulares en los ciclos escolares correspondientes a la investigación, se contemplaron estudiantes con un rango de edad entre los 11 y los 17 años, que se encuentren estudiando la primaria o bachillerato, se consideraron alumnos que contaran con el permiso de una autoridad educativa de la escuela o de sus padres y/o tutores legales.

MATERIALES

Dentro de los materiales que se utilizaron en la metodología de investigación participativa, se encuentran sondeo, encuesta y *software*. Dentro de este último tenemos *software* para análisis cualitativo de datos (Atlas.ti) con los códigos, nubes de palabras, coocurrencia y redes semánticas, para su codificación, decodificación y entendimiento de resultados; por último, se implementó el paquete Microsoft Office 365 (Word, Excel y PPT) para facilitar su interpretación y presentación. Mientras con el sondeo y la encuesta tenemos la aplicación de un instrumento auxiliar en la evaluación de los problemas psicológicos, denominado inventario autodescriptivo del adolescente (IADA), caracterizado por establecer vulnerabilidad en cinco dimensiones de manera confiable. Estas áreas de la vida del adolescente son familiar, personal, social, salud y escolar. Dentro del ámbito familiar se contempla ambiente familiar, calidad de las relaciones familiares, dificultades familiares, problemas emocionales de los padres, vínculo con los padres, desaprobación de relaciones, conflicto del sistema parental, control paterno, conflictos con los hermanos, control materno, desaprobación paterna, disgusto familiar, límites familiares, problemas de salud de

los padres, inconsistencia familiar; mientras en el ámbito personal se contempla sentimiento de inseguridad, susceptibilidad social, metas, autoconcepto negativo, vulnerabilidad emocional, imagen corporal, desorganización, inconformidad consigo mismo; en el ámbito social: problemas interpersonales, relaciones insatisfactorias; el ámbito de salud contempla patrones de consumo de tabaco, patrones de consumo de alcohol, patrones de consumo de sustancias, malestar físico, alteraciones del sueño, problemas de salud, presencias de adicciones, vulnerabilidad, consumo de sustancias, problemas alimenticios, manejo inadecuado del tiempo libre, hábitos no saludables; en el ámbito escolar: dificultades de aprendizaje, inadecuación escolar, insatisfacción escolar, problemas de relación, rendimiento inadecuado. Los ámbitos antes expuestos se encuentran conformados en 168 reactivos de elección forzada (sí-no), que permite su evaluación de manera confiable dentro de los parámetros establecidos en el IADA.

METODOLOGÍA

La presente investigación es mixta, predominantemente cualitativa, con un enfoque documental, de abordaje en el campo, con tinte etnográfico, donde se implementan técnicas e instrumentos de fácil interpretación, como lo es el programa computacional Atlas.ti, que permite establecer códigos, reconociendo sus categorías e importancia de estas como categorías de análisis para proceder a estructurar coocurrencias y redes semánticas, facilitando su codificación y decodificación. Este abordaje metodológico se dio en tres tiempos: una primera etapa fue la organización-preparación-documentación; la segunda etapa está caracterizada por el abordaje en el campo; y la tercera etapa se halla constituida y destacada por interpretación-conclusiones-discusión.

PROCEDIMIENTO

Para poder establecer un adecuado procedimiento metodológico y epistemológico de la investigación, se abordó en etapas:

La primera fue de organización, preparación y documentación, caracterizada por establecer parámetros de búsqueda en formato PDF y videos, permitiendo conocer el objeto de estudio (vulnerabilidad + adolescentes), identificar sus variables, definir las, clasificarlas, familiarizarse con los instrumentos y técnicas de recuperación en información, codificación y decodificación (Atlas.ti, IADA y Microsoft Office 365: Word, Excel y PPT).

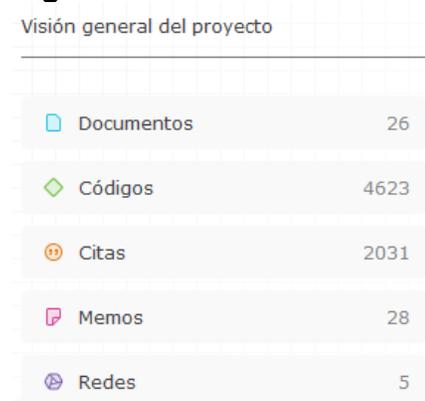
La segunda etapa está caracterizada por el abordaje de campo en dos vertientes: primera, conocer el estado del arte, estableciendo el conocimiento de la frontera por medio de la codificación y decodificación, implementando el *software* para análisis cualitativo de datos (Atlas.ti), usando la herramienta de identificación de códigos para proceder a la coocurrencia de estos, nube de palabras y finalmente las redes semánticas; y segunda, implementar la técnica de la encuesta cerrada, conocida como IADA: inventario autodescriptivo del adolescente, en 120 menores de edad pertenecientes a una escuela pública urbana y bachillerato, de ambos turnos, matutino y vespertino, según corresponda, ubicados en Morelia, Michoacán, México.

Por último, tenemos la tercera etapa, correspondiente a la interpretación, conclusiones y discusión, donde se buscó establecer un puente entre lo teórico y lo práctico para obtener los resultados y proceder a discutirlos de manera crítica.

RESULTADOS

Los resultados fueron en dos vertientes: teóricos y de campo. Dentro de los *resultados teóricos*, nos dimos a la tarea de indagar en artículos científicos, capítulos de libros y videos de conferencias todo aquello relacionado con la vulnerabilidad, esto para llegar a un armonioso y actualizado estado del conocimiento de la frontera, que permitió la elaboración del apartado conocido como marco teórico, que sustenta la presente investigación, con ayuda

Figura 4. Variables en Atlas.ti



Nota. Imagen obtenida del programa computacional Atlas-ti, donde se trabajó con las variables de cada archivo.

del programa computacional Atlas.ti 7, arrojando una coocurrencia entre los códigos vulnerabilidad, vulnerables, sociedad, persona, situación, condiciones, investigación, educación, capacidades, adaptabilidad, corroborando lo anterior la nube de palabras y la red semántica.

Para poder llegar a esta etapa de presentación, se tuvieron que someter las fuentes bibliográficas en sus formatos de PDF y video en Atlas.ti, para establecer sus códigos correspondientes, fuente por fuente, codificando y decodificando cada archivo con calma. A continuación, se muestra un ejemplo de este trabajo en la siguiente nube de palabras:

Figura 5. Nube de palabras



Nota. Elaboración propia con Atlas.ti. Nube de palabras⁴ términos más comunes en materia de vulnerabilidad.

En la nube de palabras correspondiente, se muestran, con ayuda del programa computacional Atlas.ti, los términos más comunes que surgen al someter los artículos en formato PDF y videos, pudiendo esclarecer la codificación y decodificación realizada, que permite dar pauta de dónde se está y para dónde se pretende ir, como se explica en el marco teórico. Para fines prácticos se establecen los parámetros identificados como variables que interactúan con el término de vulnerabilidad, quedando de la siguiente manera en una tabla:

⁴ La nube de palabras presenta omisión de la letra “P”, error del programa Atlas-ti, en el proceso de análisis.

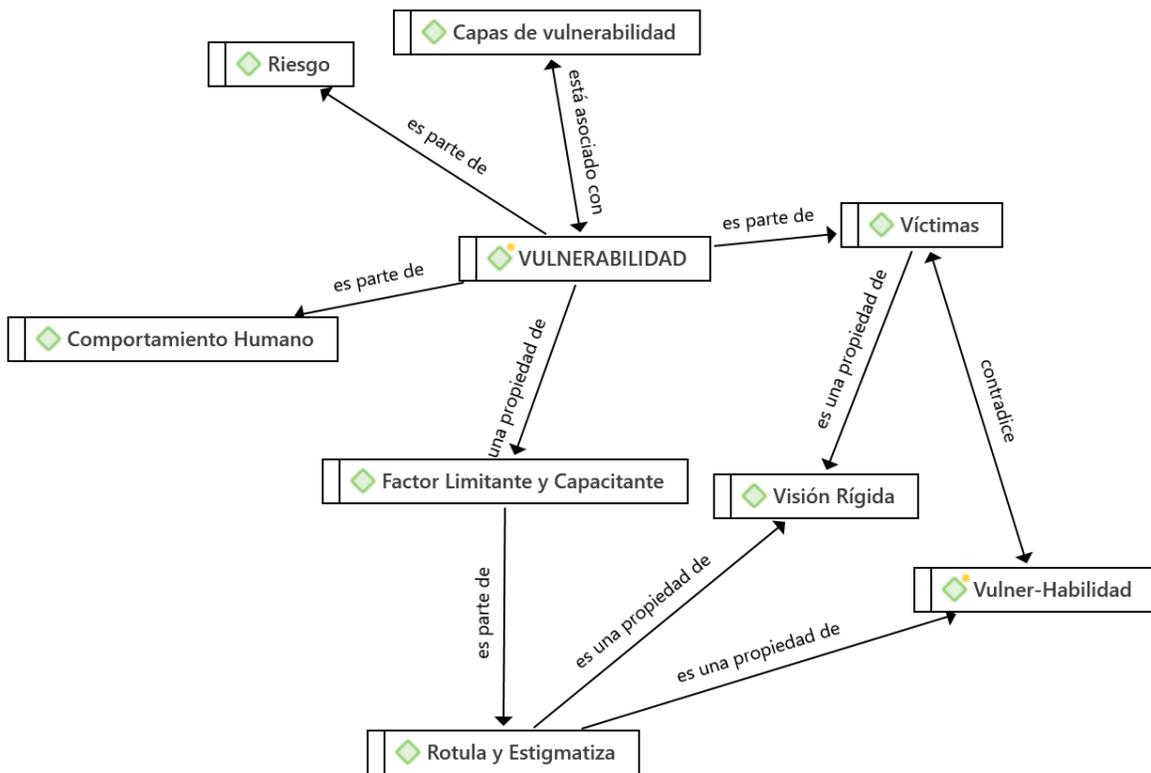
Tabla 1. Variables que interactúan con el objeto de estudio

Variables que interactúan con el término de vulnerabilidad en el individuo en las fuentes examinadas con Atlas.ti (nube de palabras)	
Vulnerabilidad	Situación
Vulnerables	Condiciones
Sociedad	Investigación
Persona	Educación
Capacidades	Adaptabilidad

Nota. Tabla que contiene las variables que interactúan con el objeto de estudio, desprendidas del análisis con Atlas.ti. Elaboración propia.

Esto da pauta a establecer los elementos que conformaron las redes semánticas que se muestran como apoyo visual y orientación al tema de vulnerabilidad:

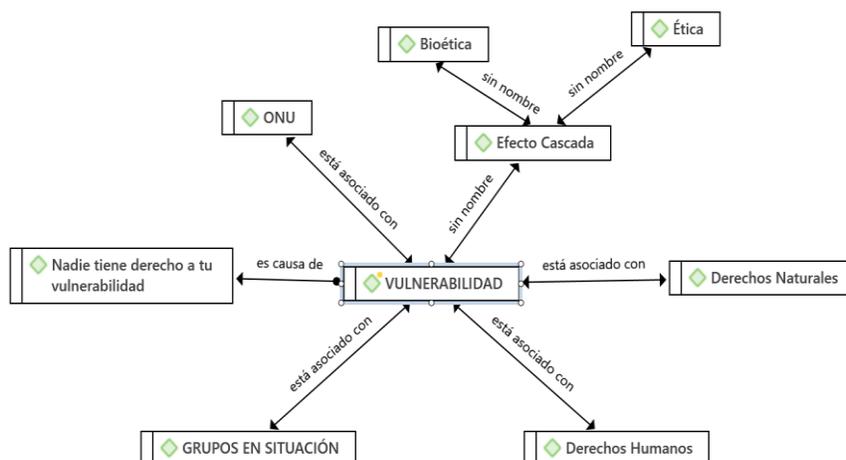
Figura 6. Variables que interactúan con la vulnerabilidad



Nota. Red semántica 4. Variables que interactúan con las diferentes definiciones de vulnerabilidad en el contexto social y temporal. Obtenida con Atlas.ti. Elaboración propia.

La red semántica 4 muestra las variables que se tienen en cuenta al momento de establecer definiciones en vulnerabilidad. Esta parte se describe a profundidad en el cuerpo del presente trabajo. De igual manera se pudo establecer la siguiente red semántica, que describe las variables que interactúan con el término vulnerabilidad en materia legislativa y se implementó en el presente cuerpo de trabajo, donde se describe mejor:

Figura 7. Variables que interactúan con la vulnerabilidad en materia legislativa



Nota. Red semántica 1. Variables que interactúan con el término de vulnerabilidad en materia legislativa. Obtenida con Atlas.ti. Elaboración propia.

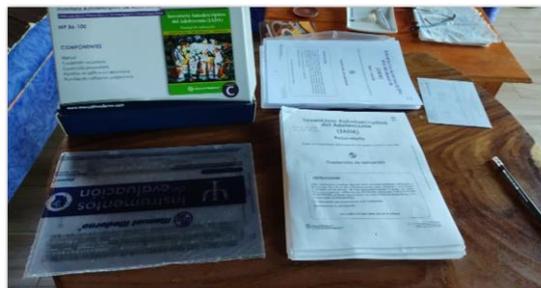
Mientras, en el *resultado obtenido en el campo*, después de la implementación del IADA en 120 individuos, con el inventario autodescriptivo del adolescente, donde se le ayudó a cada uno con el fin de facilitar su interpretación y reducir el riesgo de error, se tuvo que revisar implementando las plantillas del manual para establecer la vulnerabilidad, transpolar los resultados obtenidos a su gráfica denominada tabla “T” y pasar a una tabla concentradora con ayuda de Excel, con lo que se obtuvo lo siguiente:

Tabla 2. Individuos contabilizados

Resultados contabilizados por edad y parámetros					
Rango edad	Familia	Salud	Personal	Escuela	Social
11 a 17	58	4	4	30	17
11 a 12	2	1	0	7	0
14 a 17	53	0	4	22	15

Nota. Resultados arrojados por los individuos, rango de edad y sus esferas. Elaboración propia.

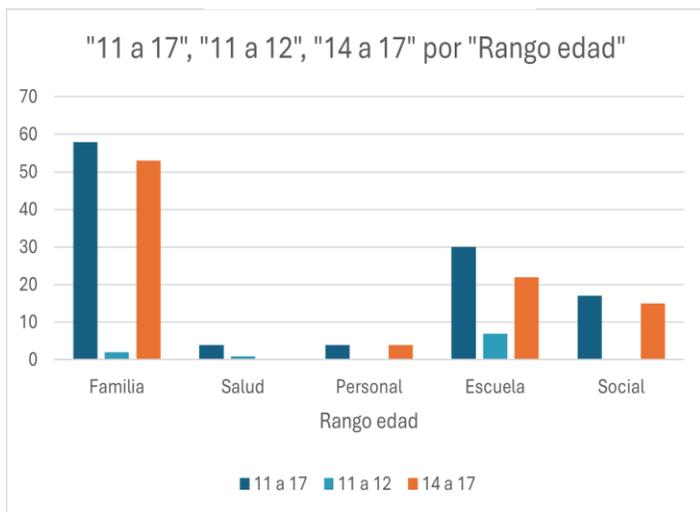
Figura 8. Plantillas para evaluar



Nota. Ilustración correspondiente al IADA con sus plantillas para evaluar.

Mediante lo anterior, podemos apreciar que existe mayor vulnerabilidad en el apartado de familia en primer lugar, luego escuela en segundo lugar y social en tercer lugar, mientras que existe menor vulnerabilidad en los apartados de salud y personal. Esto es visualmente más entendible por medio de las siguientes figuras:

Figura 9. Promedio "T"



Nota. Muestra lo obtenido, donde se denota la vulnerabilidad en los ámbitos familiar, escuela y social, a diferencia de los ámbitos social y personal. Elaboración propia.

Figura 10. Investigador asesorando



Nota. Investigador ayudando al individuo a contestar el IADA para facilitar su entendimiento.

Recordemos que el instrumento IADA contempla las siguientes características en los ámbitos escolar, salud y personal en sus reactivos ámbito escolar, que considera dificultades de aprendizaje, inadecuación escolar, insatisfacción escolar, problemas de relación, rendimiento inadecuado; ámbito de salud, que contempla patrones de consumo de tabaco, patrones de consumo de alcohol, patrones de consumo de sustancias, malestar físico, alteraciones del sueño, problemas de salud, presencia de adicciones, vulnerabilidad al consumo de sustancias, problemas alimenticios, manejo inadecuado del tiempo libre, hábitos no saludables; mientras el ámbito personal contempla sentimiento de inseguridad, susceptibilidad social, metas, autoconcepto negativo, vulnerabilidad emocional, imagen corporal, desorganización, inconformidad consigo mismo. Mientras que los

ámbitos familia y social, ámbito familiar, contemplan ambiente familiar, límites, calidad en las relaciones familiares, desaprobación en las relaciones, problemas emocionales, problemas de salud de los padres y por último inconsistencia familiar. Mientras el ámbito social contempla problemas interpersonales. Es importante tener presentes estos aspectos para establecer parámetros, conocidos como indicadores, y poder dar seguimiento integral para su abordaje correctivo y/o preventivo.

Los resultados mostrados son los obtenidos de manera general; también se obtuvieron por un rango de edad que se buscaba, es decir, los individuos de 11 y 12 años mostraron un patrón similar, exponiendo solo una variante que no es significativa, según valores de la fórmula t de Student, lo que da un parámetro interesante a las variantes integrantes de los ámbitos a evaluar:

Tabla 3. Promedio en individuos de 11 y 12 años

Promedio "T"	Fam.	Sal.	Per.	Esc.	Soc.
	81	88	71	90	81

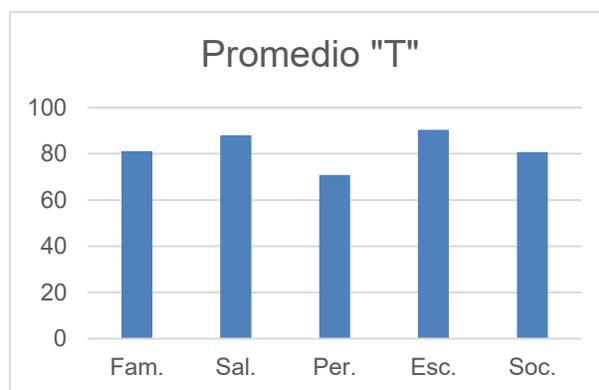
Nota. Promedio obtenido de los resultados de los individuos de 11 y 12 años en puntuación "T". Elaboración propia

Figura 11. Investigador asesorando



Nota. Investigador ayudando al individuo a contestar el IADA para facilitar su entendimiento.

Figura 12. Promedio "T" 11 y 12 años



Nota. Gráfica que muestra resultados de los ámbitos más destacados en la edad de 12 años, donde destacan en segundo lugar de vulnerabilidad los ámbitos social y salud, mientras que en primer lugar se encuentra el ámbito escolar. Elaboración propia.

Los resultados en individuos de 11 y 12 años, que se exponen en la tabla y la figura, demuestran que existe vulnerabilidad en los ámbitos de escolar, en primer lugar, mientras que en segundo lugar tenemos salud y en tercer lugar encontramos dos parámetros con el mismo puntaje: familiar y social, mientras que en el ámbito personal es menor. Recordemos que los ámbitos familia, escolar, salud y personal ya están descritos anteriormente, mientras que el ámbito social contempla en el IADA problemas interpersonales y relaciones insatisfactorias.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio científico de la vulnerabilidad en niños y adolescentes es esencial para comprender y abordar de manera efectiva este fenómeno en nuestra sociedad. Para lograrlo, es necesario adquirir una comprensión profunda de los factores de riesgo y protección involucrados, así como utilizar herramientas adecuadas, como el IADA. Este instrumento ha demostrado ser una valiosa herramienta para obtener una visión completa de la experiencia de los jóvenes, identificando áreas clave para la intervención y fomentando su participación en su propio desarrollo, otorgando una cosmovisión de su situación actual, denotando la existencia de vulnerabilidad en un rango de 11 años a 17 años en la esfera denominada familiar, seguida de las esferas escuela y social.

Es crucial reconocer que la vulnerabilidad puede manifestarse desde la infancia, lo que subraya la importancia de abordarla de manera temprana. La implementación del IADA en niños de sexto grado de primaria, con el apoyo de investigadores, busca evitar sesgos y facilitar la comprensión de su experiencia de vulnerabilidad en esta etapa previa a la adolescencia. Esto amplía la perspectiva del estudio y permite una identificación temprana de los factores de riesgo y protección específicos en los niños, lo que a su vez favorece la implementación de intervenciones preventivas más efectivas y un enfoque integral en el abordaje de la vulnerabilidad desde edades tempranas, implementando estrategias preventivas y correctivas con la finalidad de evitar la vulnerabilidad.

En conjunto, el estudio de la vulnerabilidad en niños y adolescentes, respaldado por herramientas como el IADA, nos brinda la oportunidad de

establecer bases sólidas para el crecimiento y desarrollo saludable de los jóvenes. Al comprender los factores que aumentan la vulnerabilidad y diseñar estrategias de intervención adecuadas, se puede construir un futuro más equitativo, justo y próspero para todos los individuos. La atención temprana a la vulnerabilidad en la niñez es fundamental, ya que sienta las bases para el bienestar y la resiliencia en la adolescencia y más allá, cambiando su futuro a favor de un desarrollo social integral que beneficie al individuo, reflejándose en una sociedad idónea para la prosperidad individual y grupal.

REFLEXIÓN

No solo se trata de reconocer la existencia de vulnerabilidad en la niñez, tampoco de establecer normas y parámetros de conducta en contra de la vulnerabilidad. Las acciones del individuo tienen que ser colectivas y no quedar en el tintero o un discurso político. La vulnerabilidad es un fenómeno social que afecta al individuo; es un fenómeno cíclico. Para evitar la vulnerabilidad, es necesario que la sociedad tome conciencia de la situación y trabaje de forma conjunta para erradicarla. Esto significa que la prevención de la vulnerabilidad debe ser una prioridad para todos los sectores de la sociedad. Es cierto que el hombre vulnera al hombre, pero esto no quiere decir que se deba aceptar como algo normal. El hombre debe aprender a reconocer sus propias vulnerabilidades y a trabajar para corregir sus actos para evitar vulnerar a otros. Esto significa que debemos ser conscientes de la responsabilidad que tenemos.

Si bien es cierto que existen programas educativos y políticas para evitar la vulnerabilidad, esto no supone que sean suficientes para erradicarla por completo. Es necesario que la sociedad tome conciencia de la situación y trabaje de forma conjunta para erradicarla. Ello implica que la prevención de la vulnerabilidad debe ser una prioridad para todos los sectores de la sociedad, desde el gobierno hasta la familia, pasando por la comunidad. Además, se deben promover acciones que fomenten la solidaridad, el respeto y la tolerancia entre las personas.

Podemos ayudar a prevenir la vulnerabilidad del hombre al proporcionar información y herramientas para que las personas tomen decisiones informadas.

Esto incluye el desarrollo de sistemas de alerta temprana para detectar situaciones de vulnerabilidad, el análisis de datos para identificar patrones y tendencias, y el desarrollo de herramientas de apoyo para ayudar a los individuos a la toma de decisiones informadas. Además de incentivar la solidaridad, el respeto y la tolerancia entre las personas a través de la educación y la difusión de información.

REFERENCIAS

- Anderson, M. B. (1994). El concepto de vulnerabilidad: más allá de la focalización en los grupos vulnerables. *Revista Internacional de la Cruz Roja*, 336-341.
- CNDH (2023). *Adolescentes: vulnerabilidad y violencia*. CNDH.
- Cole, A. (2022, 1 de abril). *Las vulnerabilidades del concepto vulnerabilidad (CENDEAC, Entrevistador)* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3yLrW0AQ3HE>
- Cyrułnik, B. (2018, 10 de diciembre). *Resiliencia, el dolor es inevitable, el sufrimiento es opcional (B. A. 2030, Entrevistador)* [video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=_lugzPwpsyY
- Dolz, M. (2021, 6 de octubre). *Un decálogo para cuidar la salud mental de los adolescentes (B. A. Juntos, Entrevistador)* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=41eI0jzy4rg>
- Feito, L. (2007). Vulnerabilidad. *Navar*, 30(3), 7-22. <https://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v30s3/original1.pdf>
- Florencia, L. (2021). De por qué un buen análisis teórico puede ser relevante ¿Cómo entender el concepto de vulnerabilidad en tiempos de Covid? En M. D. Medina Arellano y G. Ortiz Millán, *Covid-19 y bioética* (pp. 133-144). UNAM.
- Gómez Maqueo, E. L., Barcelata Eguiarte, B. E. y Durán, P. C. (2010). *Inventario autodescriptivo del adolescente (IADA). Manual de aplicación*. Manual Moderno.
- Granizo L., L. V. y Procel, C. A. (2022). Aplicación de un inventario autodescriptivo del adolescente. *Revista Espacio*, 309-314.
- INEGI (2022). *Estadísticas a propósito del día del niño*.
- Kuburic, S. (2023, 20 de junio). *No tienes que ser siempre vulnerable (B. A. 2030, Entrevistador)* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/shorts/zA6kkHpN7-M>
- Mansukhani, A. (2023, 20 de febrero). *Manual para crear relaciones sanas (B. A. 2030, Entrevistador)* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=wF1B0jVWhtw>
- Mansukhani, A. (2023, 23 de junio). *Lo que más necesita un adolescente es un adulto que se hace cargo (B. A. 2030, Entrevistador)* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=4AX9lCrCsnY>
- OEA (2020). *Juventudes en situación de vulnerabilidad y Covid-19*. OEA.
- OMS (2022, 23 de junio). Salud del adolescente y el joven adulto. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/adolescents-health-risks-and-solutions>
- Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad social y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. Naciones Unidas.
- Pizarro, R. (2001). *La vulnerabilidad y sus desafíos: una mirada desde América Latina*. Serie Estudios estadísticos y prospectivos. <https://digitallibrary.un.org/record/440991?ln=es>
- Rojas Estapé, M. (2021, 13 de septiembre). *El cerebro, nuestro mejor aliado contra el estrés (B. A. 2030, Entrevistador)* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=0noAwrWY78U>
- Ruiz Rivera, N. (2012). La definición y medición de la vulnerabilidad social. Un enfoque normativo. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, UNAM, 63-74.

Tello Moreno, L. F. (2016). Derechos humanos y vulnerabilidad. Jurídicas Virtual del Instituto de Investigación Jurídica de la UNAM (pp. 25-40). <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/9/4242/4.pdf>

UNICEF (2019). *La agenda de la infancia y la adolescencia 2019-2024*. UNICEF.

Usuario de TareasPlus (2023). Vulnerabilidad: ¿Cómo podemos evitarlo? [discusión en línea]. <https://tareasplus.com/>

Vulnerabilidad (s/f). Wikipedia. La enciclopedia libre. <http://es.wikipedia.org/wiki/Vulnerabilidad>

EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE INVESTIGACIÓN EN EL BACHILLERATO DE LA UMSNH

*Alma Rosa Ayala Virelas⁵
Víctor López Maldonado⁶*

ABSTRACT

The school space is the natural environment for the development of intellectual skills and knowledge for research. In particular, during the transition between basic and upper secondary education it is possible to take advantage of the natural curiosity of youth to greatly enhance their abilities.

Thus, the youth and curiosity in the new generations of high school students invite them to promote the development of their research skills, among which are: the ability to discriminate information, the presentation of results, the structuring and differentiation between a research protocol and the research project.

It is also important to consider that the student must know the predominant research models, methodology, techniques and research tools in the different areas of knowledge. In this sense, the latest update of the high school curriculum of the Michoacana University of San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) sought to strengthen the profile of its graduates with investigative skills.

RESUMEN

El espacio escolar es el medio natural de desarrollo de las habilidades y conocimientos intelectuales para la investigación. En particular, durante la transición entre la educación básica y la media superior es posible aprovechar la

⁵ Docente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: alma.ayala@umich.mx.

⁶ Docente de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: victor.lopez@umich.mx.

curiosidad natural de la juventud para potenciar de manera muy importante sus capacidades.

Así, la juventud y la curiosidad en las nuevas generaciones de estudiantes del nivel medio superior invitan a impulsar en ellos el desarrollo de sus habilidades de investigación, entre las cuales se encuentran la capacidad de discriminación de la información, la presentación de resultados, la estructuración y la diferenciación entre un protocolo de investigación y el proyecto de investigación.

También es importante considerar que el estudiantado debe conocer los modelos de investigación, metodología, técnicas y herramientas de investigación predominantes en las distintas áreas del conocimiento. En este sentido, la última actualización de la malla curricular del bachillerato de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) buscó que el perfil de sus egresados se fortaleciera con habilidades investigativas.

INTRODUCCIÓN

La investigación científica aporta importantes mejoras a las condiciones de vida de la población en general, por lo que es una responsabilidad ineludible de las universidades. Debido a lo anterior, el desarrollo de habilidades investigativas adquiere una mayor relevancia en los procesos de revisión y reconstrucción de los planes de estudio, malla curricular y en particular en las asignaturas vinculadas con la investigación.

En este sentido, la materia de Iniciación a la Investigación en cada uno de los bachilleratos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo sugiere una perspectiva novedosa en la formación de los jóvenes del bachillerato nicolaita, con lo cual se busca desarrollar las habilidades investigativas en el estudiantado.

LA INVESTIGACIÓN EN EL BACHILLERATO

Las necesidades de la sociedad se van transformando día con día, por lo que resulta siempre imperativo revisar los contenidos de las asignaturas que se imparten en los centros educativos.

Si bien, es pertinente desde la iniciación escolar fomentar en las niñas y niños curiosidad por saber y, por lo tanto, interés en que aprendan a investigar, el Nivel Medio Superior (NMS) representa un momento clave para las personas porque este nivel educativo coincide con decisiones fundamentales como elección de carrera, ingreso a la vida laboral, formación temprana de familia propia, entre otras.

En este sentido, el contexto de los jóvenes en el NMS es propicio para el desarrollo de habilidades porque están, como ya se mencionó, en el proceso de definir las condiciones generales de su futuro. Dentro de la multiplicidad de opciones de los jóvenes del bachillerato, se encuentra la de continuar con sus estudios profesionales, lo que implica la necesidad de adquirir habilidades de investigación.

En este sentido, las siete escuelas preparatorias de la UMSNH deben actualizarse, de tal forma que el perfil de sus egresados sea el más completo y vigente. Con lo anterior, se estaría preparando a los estudiantes para enfrentar los retos presentes y futuros en su vida académica, con efecto en cada uno de los ámbitos de la vida, lo que concuerda con lo señalado por UNICEF (2023) y el Banco Interamericano de Desarrollo (2019).

Las generaciones actuales de estudiantes requieren –mucho más que las anteriores– desarrollar capacidades o habilidades de investigación y discriminación de la información que pueden encontrar en cantidades abrumadoras en internet. Lo anterior está relacionado con el uso de la web con propósitos de estudio e investigación, siendo el sector etario de los jóvenes el que más accede a este espacio de información. Además, el banco de información más actualizado se encuentra en la red, porque las mejores revistas y universidades del mundo prefieren publicar en plataformas virtuales por la capacidad de difusión del conocimiento.

Lo señalado antes pone en relieve la importancia de la formación en materias de informática, gestión de la información y por supuesto de investigación en las plataformas virtuales. Así, el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) influye en gran medida en la vida académica de

estudiantes, profesores e investigadores. De hecho, está modificando las formas a través de las cuales se accede al conocimiento y transformando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De esta manera, el uso de internet como herramienta para la investigación se ha incorporado rápidamente a las prácticas pedagógicas en los distintos niveles educativos; por lo tanto, la adquisición de competencias de discernimiento, separación y adecuada citación de las diversas fuentes de investigación –entre otras– no solo compete a estudiantes sino también a los docentes.⁷ Sin embargo, en este trabajo se abordará de manera específica el estudiantado del nivel medio superior.

En este sentido, hace algunas décadas, las fuentes de información y conocimiento se acotaban al profesor y a las bibliotecas, en menor cantidad pero también estaban las hemerotecas y para el conocimiento especializado los archivos; de esta forma el marco de acceso al conocimiento estaba sumamente limitado.

Respecto de las bibliotecas, estas contaban con unos cuantos libros, revistas y periódicos –mayormente locales y excepcionalmente los de circulación nacional e internacional–, generalmente en las escuelas o bibliotecas municipales o locales, que por supuesto estaban muy distantes de las grandes bibliotecas que también se han nutrido de las TIC.⁸ Es decir, la información a la mano de la o el estudiante promedio se reducía a estos limitados espacios, lo cual representaba un problema de acceso a la información.

Sin embargo, en este momento, debido al desarrollo tecnológico en la comunicación, el tema del poco acceso a la información se ha extrapolado, pues ahora el problema es que en la búsqueda de datos se puede acceder a demasiada información con una sola palabra, con solo oprimir una tecla.

⁷ Especialmente porque en internet, además de información correcta o veraz, también circulan datos incorrectos y documentos llenos de falacias e imprecisiones.

⁸ La Biblioteca del Congreso, Washington, D. C., Estados Unidos, se considera la más grande del mundo en términos de número de libros, pues alberga 164 millones de obras aproximadamente, considerando todo tipo de publicaciones que durante más de 200 años ha ido coleccionando, lo cual no se acerca ni un poco a los billones de publicaciones que hay en internet.

Lo señalado en el párrafo anterior lleva a plantearse la importancia de incluir en los programas educativos del nivel medio superior tópicos de investigación que ayuden al desarrollo de las habilidades para el discernimiento entre la información confiable que se encuentra en internet y los datos “basura”, la gestión de la información, así como el uso de diversas plataformas y aplicaciones, por lo que el desarrollo de competencias en investigación es fundamental para los estudiantes del bachillerato.

Sin duda, las habilidades de investigación también se han visto modificadas por el desarrollo de la tecnología, lo que implica un espacio de oportunidad para las instituciones educativas, que si bien desde hace ya más de tres décadas implementaron el uso de la computadora entre los jóvenes en educación secundaria, aquella experiencia estaba muy distante de la realidad actual.

LAS HABILIDADES DE LA INVESTIGACIÓN EN EL BACHILLERATO DE LA UMSNH

Conocer es una actividad mediante la cual el hombre obtiene veracidad de la realidad, y esta se manifiesta como un conjunto de representaciones sobre las cuales tenemos certeza de que son verdaderas, por lo tanto, el conocimiento científico es una de las maneras que tiene el hombre para darle un significado con sentido a la realidad (Balletbo, 2017).

Retomando la afirmación anterior, se puede señalar que un sendero de acercamiento al conocimiento lo plantea la metodología de la investigación científica, siendo esta su primer acercamiento formal durante los estudios de bachillerato.

Dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, la investigación tiene un papel protagónico y la adquisición de habilidades para la misma es –como ya se ha mencionado– fundamental en las nuevas generaciones de estudiantes. En el caso de las asignaturas que impulsan la formación en investigación del estudiantado, en el plan de estudios del bachillerato de la UMSNH, se ha identificado que proponen abordar temas vinculados con los conceptos de

conocimiento y la ciencia, los métodos de investigación y la metodología, y la investigación desde el punto de vista teórico y práctico.

Desde luego, esto no es suficiente porque cada determinado tiempo es importante revisar los contenidos de los programas de las materias con el interés de actualizarlos, pero también es preciso cuidar el perfil de las y los docentes que impartan la asignatura, quienes mínimo deben contar con un posgrado y probada experiencia en la investigación.⁹

Al respecto, el análisis a la reforma al programa académico del bachillerato de la UMSNH, a propósito de la promoción de las habilidades de investigación, se realizó en dos momentos: a) revisión del programa de la asignatura de Metodología de la Investigación Científica del programa en liquidación, b) exploración de los contenidos de la asignatura Iniciación a la Investigación y Formulación de Proyectos.

Respecto de la asignatura anterior –Metodología de la Investigación Científica–, se pudieron identificar algunos aspectos que era necesario complementar o reevaluar; entre ellos se encontraron los siguientes: fortalecer el uso de diversas fuentes confiables de información, la ética y el plagio, distinción entre métodos y técnicas de investigación, diferenciación entre los conceptos de investigación cuantitativa y cualitativa.

La reforma al plan de estudios del bachillerato de la UMSNH en 2021 implicó un ajuste completo, con una visión distinta del plan anterior, lo que corresponde con lo esperado de un cambio.

Respecto de la investigación, algunos de los cambios importantes que se realizaron en la malla curricular consistieron en la implementación de dos asignaturas relacionadas con la investigación: la primera, Iniciación a la Investigación y la segunda, Formulación de Proyectos. Ambas materias se planearon para ser impartidas hasta el quinto y sexto semestres, es decir en el último año del NMS.

⁹ Lo que sin duda podría verificarse con publicaciones o participaciones en programas de investigación.

Es importante mencionar que es en este momento cuando los estudiantes deben elegir el bachillerato que desean cursar (químico-biológico, histórico-sociales, económico-administrativo e ingeniería y arquitectura), lo cual generó la expectativa de que, acorde a lo anterior, se establecerían algunos temas específicos vinculados a los tipos de investigación apropiados a cada área.

De la revisión del nuevo programa, se realizaron algunas observaciones importantes:

- a) Se consideró la necesidad de orientar a los jóvenes sobre los procesos de discriminación de la información de acuerdo a su procedencia y uso, así como considerar la posibilidad de buscar en fuentes especializadas de investigación. Sin embargo, la redacción parece sugerir sobre todo textos como fuente principal de la información, dejando de lado otras fuentes como imágenes, videos, pódcast, entre otros.
- b) El respeto a las ideas de otros –evitar el plagio– se considera un tema que se abordará, sin embargo es conveniente que se realice de manera literal respecto a los derechos de autor. No se hace referencia a los sistemas de citación de la información, lo cual es un tema que, por un lado, implica identificar los diversos sistemas de citación y utilizar la mejor opción atendiendo al área de conocimiento en la cual se realiza la investigación, y, por otro, el uso de programas o aplicaciones especializados en la recopilación de la información.
- c) Los programas consideran métodos y técnicas de investigación, y como ya se señaló, al impartirse cuando el estudiantado está cursando el bachillerato se presupone que se ponderarán estrategias y técnicas acordes al área de conocimiento, no obstante, al hacer la revisión se encontró que no existe dicha especificidad.
- d) El programa establece que las y los jóvenes deben acceder a fuentes de investigación confiables y especializadas, con lo que se estará impulsando el manejo de información que permita al estudiante conocer el universo de opciones de información y diferenciar entre el conocimiento fidedigno y el falso o poco confiable.

e) Dicho programa también señala el concepto de innovación, con lo cual no solo se promueve la investigación, sino que también se proyecta la inventiva entre el estudiantado del bachillerato de la UMSNH.

f) Algunos pendientes del nuevo programa son hacer énfasis en la distinción entre el protocolo de investigación y el proceso de investigación, así como mencionar los diversos marcos de investigación (teórico, histórico, conceptual, etc.).

g) Lo anterior da paso a señalar que se precisa considerar, además del perfil de la o el docente que impartirá la materia –más allá de su formación básica–, su capacidad y experiencia probada en la investigación al haber cursado un posgrado o haber participado en proyectos de investigación, así como haber realizado alguna publicación en su área de formación.

Las observaciones anteriores son algunas áreas de oportunidad que es preciso desarrollar en la asignatura Iniciación a la Investigación, sin olvidar el desarrollo de habilidades en informática para que el estudiantado pueda hacer uso adecuado de las TIC, adquiriendo las habilidades establecidas como necesarias respecto de la matriz de habilidades digitales considerada por la Dirección General de TIC de la Universidad Nacional Autónoma de México (2014).

Por otro lado, orientar adecuadamente al estudiantado en el uso de las plataformas digitales le permite acceder fácilmente a la información fidedigna y también al desarrollo de conocimientos y habilidades adquiridos mediante tutoriales, foros de discusión, pódcast, blogs, *reels*, tiktoks, etc., ya que a través de estos el estudiantado puede acceder a explicaciones y discusiones que facilitan la interacción de los sujetos con el mundo del conocimiento virtual, adquiriendo autonomía en su proceso de aprendizaje.

Es importante señalar que las fuentes escritas y documentales (libros, revistas, periódicos, diarios, diccionarios, entre otros) tienen una enorme difusión en los medios electrónicos, por lo que en este momento el estudiantado, mediante el acceso a internet, cuenta con repositorios casi infinitos para documentarse en prácticamente cualquier tema de investigación.

Lo anterior expone la necesidad de discriminación activa de la información, desde el enfoque adecuado de la misma hasta la consideración del nivel de profundidad del conocimiento que se requiere, atendiendo al nivel educativo de las y los jóvenes del bachillerato.

La consulta de las diversas fuentes electrónicas de información implica también la necesidad de conocer diversos tipos de buscadores y las formas en que dichas herramientas ordenan los datos que presentan al sujeto que está investigando durante la indagación. Esto permite seleccionar con mayor eficiencia el camino por el cual se accede a la información.

Además se debe destacar que en la asignatura Iniciación a la Investigación es recomendable que se explique a las y los jóvenes la existencia en línea de bases de datos privadas, públicas, universitarias, gubernamentales, con un contenido variado como conceptos, avances científicos, reinterpretaciones de fenómenos naturales o sociales, estadísticas, entre otros.

Un dato interesante respecto al tema de las fuentes de investigación en internet es que en la mayoría de las bibliotecas en línea se encuentran escaneados textos ya publicados en físico, con anterioridad al surgimiento de la web, lo que permite el acceso no solo a documentos creados específicamente para el formato de difusión electrónico, sino a textos físicos adaptados al formato electrónico, muchos de ellos de valor histórico, con lo cual la o el joven puede acercarse directamente a la fuente original de fenómenos analizados en sus clases.

Otras fuentes novedosas de información son los blogs, las páginas especializadas y los pódcast, pero sobre todo algo que está resultando un gran impacto es la utilización de videotutoriales, *reels* y otros formatos, que son herramientas en las cuales se muestra paso a paso todo un procedimiento o metodología para elaborar una determinada actividad, facilitando la comprensión y la abstracción de contenidos que pueden presentarse difíciles para el alumno, y que al estar disponibles en todo momento, le permiten al estudiante acceder cuando lo desee y cuantas veces quiera.

Algunos de los sitios más usados para lo anterior son algunas plataformas como YouTube, Instagram, TikTok, entre otras, en donde se puede encontrar información sobre diversos temas, mismos que son explicados por diferentes usuarios que van desde los que carecen de conocimientos hasta aquellos que resultan ser expertos en el área a tratar.

Es importante que al investigar el estudiante sea capaz de diferenciar la metodología, métodos, herramientas y técnicas de investigación, atendiendo a la clasificación que se hace de las ciencias por bachillerato. Por esta razón, retomando el tema del perfil del docente que impartirá la asignatura, se debe considerar a quien tenga experiencia probada de participación en proyectos de investigación en su área disciplinar.

Una actividad que no se contempla en la asignatura Iniciación a la Investigación es la diferenciación entre el proyecto de investigación o protocolo y la investigación en sí, ya que el protocolo de investigación es la primera parte a realizar antes de cualquier trabajo de investigación, mismo que tiene como objetivo la descripción sistemática del proceso de investigación a ejecutar para generar un texto académico y/o científico.

Sobre el protocolo de investigación, es conveniente señalar tres funciones básicas: 1) comunicar y dar a conocer los planes de investigación de su autor; 2) instituir un plan activo para el desarrollo de la investigación, mismo que deberá detallar paso a paso; y 3) establecer un compromiso entre el investigador, sus asesores y/o colaboradores, y la institución para la cual se realizará el trabajo.

Atendiendo a lo expuesto, se considera que dentro de los contenidos de la asignatura Iniciación a la Investigación se debería incluir el desarrollo de los siguientes tópicos:

- a) El planteamiento del problema.
- b) La definición de los métodos y técnicas de investigación.
- c) Enfatizar la importancia de la correcta discriminación de la información y la búsqueda en fuentes confiables.
- d) Al concientizar sobre el plagio y las ideas originales a partir de los aspectos jurídicos de los derechos de autor, indicar al estudiantado las formas de citar

adecuadamente atendiendo a los formatos predominantes de cada una de las áreas del conocimiento, enfatizando el valor del aparato crítico en el desarrollo de investigaciones bien fundamentadas.

e) Asimismo es conveniente abordar las diversas formas de presentación de los resultados de una investigación: formato impreso, reporte, informe, presentación oral, etc., y en proyección electrónica: video, presentación, infográfico, entre otros. Además se deben vislumbrar los diferentes espacios de oportunidad para presentarlos.

Otro tema que es valioso reconsiderar en la asignatura Iniciación a la Investigación es la estructura de un trabajo de investigación en formato impreso (o escrito), así como la correcta citación de las fuentes de consulta e investigación; como ya se señaló, hay que prestar especial atención a la correcta realización de las citas y referencias de información.

Lo anterior incluye explicar a las y los estudiantes los estilos bibliográficos, los cuales son un conjunto de normas que se han de seguir para incluir la información al citar un texto y hacer una bibliografía, siendo los más comunes los estilos APA, Chicago o Harvard, poniendo énfasis, dentro del mismo tema, en la distinción entre los diferentes tipos de citas, como las textuales, no textuales, la paráfrasis y cita de cita.

Finalmente, a manera de breve conclusión es importante adoptar, como metodología para el aprendizaje y la evaluación de contenidos, un modelo de educación continua vinculado a la adquisición de competencias de investigación, por lo que se propone enfatizar la importancia de la asignatura Iniciación a la Investigación, si bien, al considerar la investigación en cada una de las disciplinas que se cursan en el bachillerato, también se debería implementar dentro del primer semestre otra materia de investigación en la cual se proporcionen al estudiantado nociones epistemológicas y ontológicas.

El análisis de la nueva asignatura invita a realizar un trabajo práctico más allá de los contenidos teóricos, sin embargo, es necesario fortalecer algunos aspectos y revalorar el pensamiento y la reflexión durante la investigación, para

que se alcance el desarrollo de habilidades de investigación encaminadas a la innovación del conocimiento.

Por otra parte, el desarrollo de trabajos de investigación en este momento está profundamente vinculado con el desarrollo de habilidades y capacidades en el uso y manejo de las TIC, por lo que es fundamental introducir a los estudiantes en el manejo de diversas herramientas tecnológicas para la investigación, así como para la presentación de los resultados de las mismas. Esto último puede realizarse mediante trabajos escritos, proyección de exposiciones, videos, pódcast, infografías, etc.

Durante el proceso de formación del estudiantado del NMS dentro de la UMSNH, deberían considerarse al menos dos momentos de formación en habilidades y capacidades de investigación: una, donde el estudiante adquiera nociones generales de la investigación; y otra –tal como se considera en la malla curricular actual–, cuando las y los estudiantes ya se encuentren cursando el bachillerato, para que en ese momento adquieran herramientas de investigación acordes al área disciplinar.

Y, sin duda, en las asignaturas de investigación debe impulsarse la participación de jóvenes en ferias científicas, en donde ellos sean protagonistas con los resultados de sus investigaciones, contribuyendo así a la formación de los futuros científicos del país.

REFERENCIAS

- Balletbo Fernández, I. (2017). *Bases del conocimiento para la investigación científica*. Volumen I, número 10, 33-42.
- Biblioteca del Congreso (2019). Biblioteca del Congreso, Washington, D. C., Estados Unidos.
- BID (2019). Habilidades del siglo 21: Desarrollo de habilidades transversales en América Latina y el Caribe. https://www.uv.mx/bolsadetrabajo/files/2019/08/Habilidades_del_Siglo_21_Desarrollo_de_Habilidades_Transversales_en_America_Latina_y_el_Caribe_es_es.pdf
- Bonilla, E. (2005). *Más allá del dilema de los métodos. La investigación en Ciencias Sociales*. Grupo Editorial Norma.
- Brones, G. (1988). *La investigación social y educativa*. Convenio Andrés Bello.
- DGTIC, UNAM (2014). Matriz de habilidades digitales. <http://www.educatic.unam.mx>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw Hill Interamericana Editores. DOI: 978-1-4562-2396-0
- Kuhn, T. S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Martínez Rodríguez, J. (2011). *Métodos de investigación cualitativa*. Silogismo No. 8. <http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20investigacion.pdf>

Menéndez, A. (2022, 19 de octubre). *El Debate*. https://www.eldebate.com/cultura/20220910/estas-son-10-librerias-mas-grandes-hay-mundo-cns_59159.html#:~:text=Biblioteca%20del%20Congreso%2C%20Washington%20D.C.,alberga%20164%20millones%20de%20obras.

UNICEF (2019). Desarrollo de habilidades digitales. Oportunidad para impulsar la igualdad.

LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR COMO ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

*Paulina Isabel Silva Rubio*¹⁰

ABSTRACT

The United Nations Framework Convention on Climate Change has defined this problem as climate change attributed directly or indirectly to human activity that alters the composition of the global atmosphere and that adds to the natural climate variability observed during comparable time periods. This change is derived from the increase in temperature caused by the emission of Greenhouse Gases, which come mainly from anthropogenic activities.

In recent decades, the increase in temperature has caused various alterations to the environment, which translate into a variety of negative impacts. An example of the above are extreme heat waves, alterations in rainfall, which on the one hand produce droughts, generating serious forest damage, and on the other hand storms, floods and cyclones; alterations in marine and terrestrial ecosystems, among many other adverse effects that directly or indirectly affect human beings.

Therefore, it is of utmost importance to make this problem visible, since in order to face it, it is necessary to carry out mitigation actions that allow reducing greenhouse gas emissions and adaptation actions to limit the risks that derive from this phenomenon. Carrying out these actions assertively will allow us to combat the environmental damage caused by what is also known as global warming.

¹⁰ Maestra en Derecho con Opción en Derecho Administrativo. Doctorado Interinstitucional en Derecho. División de Derecho, Política y Gobierno de la Universidad de Guanajuato. Correo electrónico: paulina.silva@umich.mx.

Within climate change mitigation and adaptation activities, environmental education plays an extremely important role. New generations must have the necessary knowledge about the problem: what causes it, what its consequences are and how all human beings can contribute to reducing the emission of greenhouse gases. Having this information can drive behavioral change in young people and help them adapt to what is already a global emergency, through improving ecological behavior.

RESUMEN

El problema ha sido definido por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático como el cambio de clima atribuido a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial, y que se suma a la variabilidad natural del clima observada en periodos comparables. Este cambio es derivado del incremento de temperatura ocasionado por la emisión de gases de efecto invernadero, que proceden principalmente de las actividades antropogénicas.

En las últimas décadas, el aumento de temperatura ha ocasionado diversas alteraciones al medio ambiente, que se traducen en una diversidad de impactos negativos. Ejemplo de lo anterior son las olas de calor extremas, alteraciones en las lluvias, que por un lado producen sequías, generando graves afectaciones forestales, y por otro lado, tormentas que causan inundaciones y ciclones; alteraciones en los ecosistemas marinos y terrestres, entre muchos otros efectos adversos que dañan directa o indirectamente a los seres humanos.

Por ello, es de suma importancia la visibilización de este problema, pues para poder enfrentarlo es necesaria la realización de acciones de mitigación que permitan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y acciones de adaptación para limitar los riesgos que derivan de este fenómeno. Realizar estas acciones de forma asertiva permitirá combatir los daños ambientales que ocasiona el también conocido como calentamiento global.

Dentro de las actividades de mitigación y adaptación al cambio climático, la educación ambiental juega un papel sumamente importante. Las nuevas

generaciones deben tener los conocimientos necesarios sobre este problema: desde qué lo produce, cuáles son sus consecuencias y cómo todos los seres humanos pueden contribuir a disminuir la emisión de gases invernadero. Contar con esta información puede impulsar un cambio de conducta en los jóvenes y ayudarlos a adaptarse a lo que ya es una emergencia mundial, a través de la mejora del comportamiento ecológico.

INTRODUCCIÓN

El fenómeno del cambio climático cada día cobra mayor relevancia. En los últimos años es común escuchar de esta problemática en diversos medios que señalan que el interés para llevar a cabo acciones que permitan enfrentarlo ha sido creciente en diversos sectores. Incluso la Organización de las Naciones Unidas (2022) ha hecho constantes llamados a la concientización de este problema, pues esta misma organización ha decretado que el mundo enfrenta la “triple crisis planetaria”, donde la contaminación, la pérdida de biodiversidad y el cambio climático están generando impactos negativos que requieren que todas las personas, gobiernos e instituciones tomen una participación activa en la búsqueda de su solución.

Atendiendo a este sentido, el presente trabajo busca establecer de qué forma la educación media superior puede representar una estrategia dentro de las acciones de adaptación y mitigación al cambio climático. Para ello se desarrollaron las generalidades del cambio climático, estableciendo los aspectos generales del fenómeno, qué lo ocasiona y cuáles son los impactos ambientales generados en las últimas décadas. También se aborda el significado de vulnerabilidad, adaptación y mitigación. Posteriormente se establece cuáles son las características de la educación media superior en México, para finalmente analizar lo referente a la educación ambiental y establecer de qué manera este nivel educativo puede ser un factor determinante, que contribuya a la atención del cambio climático como una estrategia de adaptación y mitigación.

CAMBIO CLIMÁTICO: CAUSAS Y CONSECUENCIAS

Existen diversas definiciones de cambio climático dependiendo del área del conocimiento desde la que se analice este problema. En el artículo 1.º de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), se define a este fenómeno como el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima, observada durante periodos de tiempo comparables. Desde un enfoque técnico, se puede decir que el cambio climático significa todos aquellos cambios producidos por el incremento de temperatura causado por el aumento en la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), que son aquellos que crean una capa en la atmósfera que permite que entre la luz y el calor del sol a través de ella, pero impiden parcialmente su salida (Sáenz-Romero, Rehfeldt, Crookston y Pierre-Duval, 2009) –de ahí que reciben su nombre por la comparativa que hay con un invernadero.

En las últimas décadas y derivado principalmente de las actividades de los seres humanos, estos gases se han incrementado considerablemente. De acuerdo con la ONU (2019), a partir de 1990 los gases de efecto invernadero de larga duración han aumentado en un 43 %, lo que ha sido provocado por diversos factores, entre ellos la ignición de combustibles fósiles, la deforestación, la ganadería y la agricultura (World Economic Forum, s/f).

Por este aumento de gases, la temperatura promedio del planeta ha ido aumentando. En 2023, el calentamiento global saltó a su nivel más alto registrado, pues la Tierra fue 1,48°C más cálida que en la época preindustrial de acuerdo a lo publicado por el servicio de vigilancia del clima de la Unión Europea (CNN, 2024). Este incremento de temperatura está ocasionando una serie de efectos colaterales que afectan al medio ambiente.

Dentro de las afectaciones ambientales producto del cambio climático, está el clima extremo, con presencia de olas de calor más agresivas que provocan que el clima de todo el planeta sea más caliente, más rápido y más fuerte (UNAM Global, 2021), al igual que un considerable incremento de desastres naturales que ocasionan daños en las sociedades establecidas en los territorios donde ocurren.

Los ciclos de lluvia también están teniendo alteraciones. A medida que el incremento de temperatura se eleva, la atmósfera del planeta es capaz de retener mayor cantidad de agua, lo que multiplica la probabilidad de que ocurran lluvias mucho más intensas (De Miguel y Galindo, 2021). Es decir, la misma lluvia que caía poco a poco en un tiempo determinado puede caer en horas.

Por el incremento de temperatura y la alteración en las lluvias, se presentan las sequías por origen antropogénico, debido al calentamiento del planeta (Ayala *et al.*, 2021). Este es el desastre natural que sucede con más frecuencia respecto al incremento de temperatura (Centro Nacional de Salud Ambiental, s/f). Existen datos que señalan que alrededor de 700 millones de personas experimentan periodos más largos de sequías respecto a los que se registraban en 1950 (Dunn *et al.*, 2020).

Los incendios forestales también se han relacionado de forma sólida con el cambio climático derivados de las sequías provocadas por este fenómeno en algunas regiones. El cambio climático aumenta los incendios forestales al impulsar tres principales factores: el calor, el combustible y la ignición (Moritz *et al.*, 2012).

Sin bien los desastres naturales han ocurrido desde siempre, durante los últimos 50 años la frecuencia de estos se ha incrementado, lo que es consistente con el aumento de temperatura. Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2021), la cantidad de fenómenos meteorológicos, climáticos e hídricos extremos aumenta y será más frecuente y grave en muchas partes del mundo por el cambio climático.

Los fenómenos antes mencionados generan alteraciones en los ecosistemas y la biodiversidad debido a que el cambio climático modifica las funciones y vida de los ecosistemas. Este fenómeno puede a su vez alterar los procesos fisiológicos de las especies, el comportamiento de los organismos, las interacciones entre especies, la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas, y la distribución de las especies en el paisaje (Prober, Thiele, y Rundel, 2012).

En el Sexto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (2022), se señala que más de la mitad de los ríos del mundo han sufrido alteraciones que amenazan a los peces de agua dulce. También hay

evidencia de que el fenómeno causa que diversos animales tengan que desplazarse a regiones que les ofrezcan condiciones de temperatura adecuadas para sobrevivir, pues los lugares donde se habían establecido ya no las tienen. En ese sentido, más de 12 000 especies en todo el mundo muestran cambios coherentes con el cambio climático, mientras que al menos otras 4000 han desplazado sus áreas de distribución a latitudes o elevaciones más altas (Caretta, 2022).

Analizando los datos relativos a las extinciones de especies provocadas por las variaciones de temperatura, el cambio climático está relacionado con el 55 % de extinción en las regiones tropicales, mientras que en las templadas se relaciona con el 39 %. En hábitats de agua dulce ha sido relacionado con el 74 % de las especies extintas, mientras que en los marinos corresponde al 51 %. De las especies animales extintas, las variaciones de clima se relacionaron con el 50 % de las pérdidas, mientras que en especies forestales es en el 39 % donde se encontró relación (IPCC, 2022).

Estos impactos negativos, además de afectar al medio ambiente, afectan directa o indirectamente a los humanos. Por ejemplo, las olas de calor incrementan enfermedades como deshidratación o golpes de calor, incluso llegan a provocar muertes en aquellas zonas donde se superan las temperaturas más allá de los 50° centígrados. Las sequías, por otro lado, dañan los cultivos afectando económicamente a aquellas personas que tienen en la agricultura su principal fuente de ingreso, pero también propiciando que disminuya la disponibilidad de alimentos agrícolas.

Las afectaciones a la biodiversidad mencionadas muchas veces también afectan a otros aspectos del sector alimenticio, como la pesca o la ganadería. Los incendios forestales o los fenómenos meteorológicos de los que se ha hecho mención son otro impacto que afecta directamente a los seres humanos, ocasionando pérdidas de patrimonio económico, lesiones y en muchos casos la muerte, solo por señalar algunos efectos. Por todo esto, es de suma importancia la atención del cambio climático, siendo conscientes de la vulnerabilidad que este fenómeno provoca y la necesidad de realizar acciones que permitan la mitigación

y adaptación al mismo, entendiendo por vulnerabilidad el grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, en particular la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. Esta vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación (INECC, 2016), es decir, cómo puede afectarse negativamente ante fenómenos meteorológicos o climáticos. Para disminuir la vulnerabilidad es necesario mitigar los efectos del fenómeno y adaptarse a aquellos cambios que ya no son reversibles.

De acuerdo con la ONU (s/f), la mitigación del cambio climático se refiere a los esfuerzos para reducir o prevenir las emisiones de GEI, ya sea mediante el uso de nuevas tecnologías y energías renovables, el aumento en la eficiencia energética de equipos antiguos o el cambio en las prácticas de gestión, o el comportamiento de los seres humanos. Por su parte, la legislación mexicana define la mitigación como la aplicación de políticas y acciones destinadas a reducir las emisiones de las fuentes, o mejorar los sumideros de gases y compuestos de efecto invernadero (LGCC, 2012).

La adaptación, por su parte, de acuerdo con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2018), es un proceso de aprendizaje que requiere ser interdisciplinario, multidimensional y transversal, tomando en cuenta el conocimiento local y el papel de los individuos y las organizaciones de la sociedad civil. La Ley General de Cambio Climático define la adaptación como las medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales, como respuesta a estímulos climáticos, proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos.

Estos tres conceptos son vitales ya que determinar la vulnerabilidad al cambio climático permitirá establecer con puntualidad las acciones necesarias para mitigar sus efectos y establecer qué medidas son indispensables para adaptarse a este fenómeno.

Es importante señalar que las nuevas generaciones serán aún más vulnerables al cambio climático, pues de acuerdo a las proyecciones de esta

problemática, se espera que en las próximas décadas el incremento de temperatura sea aún mayor, aumentando los efectos adversos de este fenómeno (Silva-Rubio, 2018). Dado que será la juventud actual la que enfrente de manera más severa los efectos del cambio climático, es necesario que los jóvenes tengan un acercamiento eficaz a la educación ambiental. Para poder abordar con mayor precisión esta propuesta, es importante abordar en este trabajo a qué se refiere este término.

EDUCACIÓN AMBIENTAL

Desde el establecimiento de las primeras sociedades, se han llevado a cabo acciones que buscan proteger al ambiente. Sin embargo, el término educación ambiental comenzó a usarse a finales de 1940, tras los primeros estudios que alertaban sobre la degradación ambiental. A partir de allí su concepto fue evolucionando a la par del concepto de ambiente (Melillo, 2015).

En 1977, cuando se llevó a cabo la Primera Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental en Tbilisi RSS de Georgia, URSS, se definió como un proceso permanente a través del cual los individuos y la comunidad toman conciencia de su medio y adquieren los conocimientos, los valores, la competencia, la experiencia y la voluntad de actuar en forma individual o colectiva en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros.

Por su parte, el acuerdo de educación suscripto por el Foro Global de ONG en Río de Janeiro (1992) afirmó que la educación ambiental es el proceso de aprendizaje para sociedades sustentables y responsabilidad global, basado en el respeto de todas las formas de vida y estimulante de la formación de una sociedad justa y ecológicamente desarrollada. Otros autores la definen como un proceso formativo mediante el cual se busca que el individuo y la comunidad conozcan y comprendan las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, sus causas y consecuencias, a fin de que actúen de manera integrada y racional con su medio (Trellez-Solís, 2006). De estos conceptos se puede tener que la educación ambiental será el proceso de cuidado del medio ambiente mediante conocimientos para resolver problemas ambientales presentes y futuros.

Dentro de la educación ambiental existen componentes indispensables para que la misma pueda tener una aplicación exitosa, como son la conciencia, sensibilidad, conocimiento y entendimiento del ambiente y los desafíos ambientales; las actitudes de preocupación y de motivación por mejorar o mantener la calidad ambiental; las habilidades para identificar y contribuir a resolver los desafíos ambientales y la participación en actividades que contribuyan a resolver los mismos (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2023). Estos componentes deben desarrollarse entre los estudiosos de la materia, para así lograr los fines de la educación ambiental.

Para este trabajo, se ha decidido abordar de qué forma la educación ambiental puede ser una estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático específicamente en el nivel medio superior. Por ello, en el siguiente apartado se establece cuáles son las características de este nivel educativo.

EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

A nivel global, después de la educación básica los sistemas educacionales suelen incluir seis grados de enseñanza secundaria o media, que habitualmente corresponden a los grados 7.º a 12.º, teniendo como estudiantes a jóvenes que oscilan entre los 12 y 17 años de edad. Estos grados suelen agruparse en dos ciclos: secundaria baja y secundaria alta o superior. En México, la secundaria alta corresponde a lo que denominamos educación media superior (Santos del Real y Delgado-Santoveña, 2011). De acuerdo con la Subsecretaría de Educación Media Superior (2015), este nivel educativo es aquel que comprende el bachillerato, así como los demás niveles equivalentes y la educación profesional que no requiere bachillerato, y junto con el nivel básico y el superior, conforma el Sistema Educativo Nacional Mexicano.

Históricamente el nivel medio superior –también llamado bachillerato– se desarrolló basado en la iniciativa y el impulso de diversos actores, que provocó una considerable heterogeneidad organizacional e institucional. Debido a esto, actualmente existen 30 subsistemas educativos y alrededor de 150 expresiones organizativas en todos los estados (Tuirán y Hernández, 2016). El principal

objetivo de la educación media es que los jóvenes tengan la oportunidad de adquirir destrezas, aptitudes, conocimientos, además de la capacidad para seguir aprendiendo a lo largo de la vida, y ser ciudadanos activos, participativos y productivos (Reyes-Romero, Trejo-Cazares y Topete-Barrera, 2017).

Dentro de la oferta del bachillerato se tiene el modelo general y el modelo tecnológico. El bachillerato general ofrece una preparación propedéutica para continuar al nivel de educación superior, mientras que el bachillerato tecnológico además de consolidar conocimientos capacita al estudiante para que participe en los campos industrial, agropecuario, pesquero o forestal (Santos del Real y Delgado-Santoveña, 2011).

Las cifras indican que en México, solo por mencionar el sector público, hay 22 universidades autónomas que cuentan con su propio sistema de educación media superior. Al inicio del año escolar 2022-2023, la SEP reportó que de los más de 29 millones de estudiantes inscritos, 5 244 352 fueron de educación media superior (Badillo, 2023).

EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR COMO ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Una vez que en la presente investigación se han desarrollado las implicaciones de la problemática del cambio climático, la definición de la educación ambiental, así como las características de la educación media superior o bachillerato, se puede plantear de qué forma estos tres ámbitos pueden unirse para crear una estrategia en pro de la mitigación y adaptación al multicitado fenómeno.

A nivel mundial existe consenso respecto a que la educación que se ofrece a los jóvenes debe responder a sus necesidades e intereses, a fin de asegurar el desarrollo pleno de sus capacidades, su integración en el mundo del trabajo y su participación en la vida activa como ciudadanos responsables (Santos del Real y Delgado-Santoveña, 2011). En ese sentido, sin duda alguna el cuidado del medio ambiente es una característica indispensable cuando se habla de responsabilidad ciudadana. Mediante la educación se puede lograr que las personas cambien sus

actitudes y conductas. En las aulas, los jóvenes pueden aprender sobre los impactos del cambio climático y cómo adaptarse a ellos impulsándolos a pasar a la acción (ONU, s/f).

Como se ha especificado anteriormente, los jóvenes que usualmente cursan el bachillerato oscilan entre los 14 y 18 años de edad. Durante esta época, las propias características cognitivas de los jóvenes tienen un mayor desarrollo del pensamiento lógico formal, que permite el abordaje de las problemáticas ambientales, desarrollando en los adolescentes la creatividad y la experimentación, el análisis y la búsqueda de alternativas y soluciones, así como el apasionamiento y el estímulo para asumir compromisos más allá del beneficio personal (Melillo, Educación ambiental ideas y propuestas para docentes. Nivel Secundario, s/f). Es necesario aprovechar esta ventaja para informar a los estudiantes de la compleja estructura del ambiente y así motivar en ellos una utilización racional y prudente de sus posibilidades para que puedan satisfacer sus necesidades presentes, pero a su vez garantizando las de las próximas generaciones.

Hablando específicamente del cambio climático, es necesario poner al alcance de los jóvenes la mayor información posible acerca de este tema, ya que, como señala Romm (2022), la transformación que generará este fenómeno será aún mayor que aquella que generó la invención de internet, y en muchas de las decisiones que se tomen para el futuro el cambio climático tendrá influencia en mayor o menor medida. Entonces, si la educación constituye el mecanismo más importante para la inclusión social en el tránsito de una generación a la siguiente (Santos del Real y Delgado-Santoveña, 2011), es indispensable abordar este fenómeno en ella.

Tomando en cuenta que la mayoría de los jóvenes no comprenden la ciencia climática básica, el trabajo de la educación ambiental debe orientarse a proporcionar información científica fiable sobre las ciencias del clima (Monroe, Plate, Oxarat, Bowers y Chaves, 2017). Así se tendrán dos partes claramente diferenciadas: educar sobre el clima y educar para el cambio (McKeown &

Hopkins, 2010). Es decir, utilizar la educación como acción de mitigación y adaptación.

Educación sobre el clima se puede presentar como una alfabetización climática, ecológica científica. Abordando estos temas desde las ciencias naturales, brindando información que genere conocimientos sobre la composición y los procesos atmosféricos para entender la interrelación del sistema climático (Dupigny-Giroux, 2017).

Por otro lado, educar para el cambio se debe realizar desde el ámbito de las ciencias sociales con un enfoque inter y transdisciplinario (González-Gaudiano y Meira-Cartera, 2020), que permita generar conciencia sobre la importancia de realizar acciones que disminuyan el impacto ambiental de la explotación de recursos.

En la actualidad es necesario preparar a la juventud para los cambios, la incertidumbre, enfrentar dificultades, saber aprovechar oportunidades, ser flexibles y adaptables sin comprometer sus valores (Reyes-Romero, Trejo-Cazares y Topete-Barrera, 2017), y todas estas acciones son necesarias para encarar la problemática que constituye el cambio climático.

CONCLUSIONES

Es innegable que el cambio climático es una de las mayores problemáticas que aquejan a la humanidad. Sus impactos afectan al planeta y cada día estos aumentan, por lo que las futuras generaciones enfrentarán las peores consecuencias. Para combatir la vulnerabilidad que ocasiona este fenómeno, son necesarias acciones de mitigación que contribuyan a la disminución de emisiones de GEI, para así evitar que el problema se siga incrementando, y acciones de adaptación para enfrentar aquellos daños y cambios que ya no son reversibles.

La educación ambiental pretende propiciar conocimientos que permitan resolver problemas ambientales presentes y futuros, por lo que el cambio climático será de interés para esta materia. Al ser la educación media superior un nivel que se cursa durante el periodo de vida que permite desarrollar la capacidad de análisis y la búsqueda de alternativas y soluciones, así como el apasionamiento y

el estímulo para asumir compromisos más allá del beneficio personal, es un momento ideal para que los jóvenes adquieran los conocimientos necesarios para enfrentar el cambio climático.

Retomando como uno de los objetivos de la educación media superior que los jóvenes sean ciudadanos activos, participativos y productivos, el también llamado bachillerato será entonces un excelente momento para que, a través de la educación ambiental, los jóvenes desarrollen la conciencia de problemas ambientales como el cambio climático.

Así se desarrollarán también las actitudes de preocupación y de motivación por mejorar o mantener la calidad ambiental; herramientas que permitan identificar y contribuir a resolver los desafíos ambientales y la participación en actividades que contribuyan a resolver los mismos. Educarse sobre el clima permitirá entonces que los jóvenes adquieran conocimientos respecto a qué causa el problema, y así determinar qué acciones son necesarias para detenerlo –mitigación–, mientras que educarse respecto al cambio permitirá que determinen cómo enfrentar aquello que no es posible revertir –adaptación.

REFERENCIAS

- Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (2023). *La importancia de la educación ambiental*. <https://espanol.epa.gov/espanol/la-importancia-de-la-educacion-ambiental>
- Badillo, D. (2023, 20 de agosto). Nuevo marco de educación media superior: los privados prefieren esperar. *El economista*.
- Banco Mundial (2015). *Se necesita un desarrollo rápido e informado en relación con el clima para evitar que el cambio climático empuje a la pobreza a más de 100 millones de personas para 2030*.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2012). *Ley General de Cambio Climático*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf
- Centro Nacional de Salud Ambiental (s/f). *Las sequías y su salud*. <https://www.cdc.gov/spanish/nceh/especiales/sequias/index.html>
- CNN (2024, 9 de enero). *CNN Español*. <https://cnnespanol.cnn.com/2024/01/09/calentamiento-global-limite-2023-trax/#:~:text=En%202023%2C%20el%20calentamiento%20global,plazo%20de%201%2C5%20grados>
- De Miguel, T. y Galindo, J. (2021). El destructivo impacto del cambio climático en México. *El País*.
- Dupigny-Giroux, L. (2017). Climate Literacy. En N. Douglas Richardson, M. Goodchil, A. Kobayashi, W. Liu & R. Marston, *The International Encyclopedia of Geography*. John Wiley & Sons.
- González-Gaudiano, E. y Meira-Cartera, P. (2020). Educación para el cambio climático: ¿Educar sobre el clima o para el cambio? *Perfiles educativos*, 17(168).
- Ibarra-Sarlat, R. (2021). *Desplazados climáticos: Evolución de su reconocimiento y protección jurídica*. UNAM.

- Iberdrola (2022). *¿Cómo afecta el cambio climático a la economía y la sociedad?* <https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/impacto-del-cambio-climatico>
- INECC (2016). *Vulnerabilidad al cambio climático*. <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/vulnerabilidad-al-cambio-climatico-80125>
- INECC (2018). *Adaptación al cambio climático*. <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/adaptacion-al-cambio-climatico-78748>
- IPCC (2014). *Cambio climático 2014: informe de síntesis. Contribución de los Grupos de Trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. IPCC.
- IPCC (2022). *Sixth Assessment Report (AR6)*.
- McKeown, R. & Hopkins, C. (2010). Rethinking Climate Change Education. Everyone Wants It, but What Is It? *Green Teacher*, 89.
- Melillo, F. (2015). *Educación ambiental: Ideas y propuestas para docentes. Nivel primario*. Ministerio de Educación de la Nación.
- Melillo, F. (s/f). *Educación ambiental ideas y propuestas para docentes. Nivel secundario*. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación.
- Mexico ante el cambio climático (s/f). *Capacidad adaptativa*. <https://cambioclimatico.gob.mx/capacidad-adaptativa/>
- Monroe, M., Plate, R., Oxarat, A., Bowers, A. & Chaves, W. (2017). Identifying Effective Climate Change Education Strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25.
- Moreno-Sánchez, A. R. y Urbina-Soria, J. (2008). *Impactos sociales del cambio climático en México*. Instituto Nacional de Ecología.
- NASA (s/f). *Aumento del nivel del mar*. [https://climate.nasa.gov/climate_resources/274/aumento-del-nivel-del-mar/#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20est%C3%A1%20provocando,ente%201%20y%204%20pies\)](https://climate.nasa.gov/climate_resources/274/aumento-del-nivel-del-mar/#:~:text=El%20cambio%20clim%C3%A1tico%20est%C3%A1%20provocando,ente%201%20y%204%20pies))
- ONU (2019). *Cambio climático y medio ambiente*. [https://news.un.org/es/story/2019/11/1465851#:~:text=Las%20concentraciones%20de%20los%20principales,\(N2O\)%20un%20123%25](https://news.un.org/es/story/2019/11/1465851#:~:text=Las%20concentraciones%20de%20los%20principales,(N2O)%20un%20123%25)
- ONU (2022). *La Tierra se enfrenta a una triple crisis planetaria*. <https://unric.org/es/la-tierra-se-enfrenta-a-una-triple-crisis-planetaria/>
- ONU (s/f). *La educación es la clave para abordar el cambio climático*. <https://www.un.org/es/climate-change/climate-solutions/education-key-addressing-climate-change>
- ONU (s/f). *Programa para el medio ambiente*. <https://www.unep.org/es/explore-topics/climate-change/what-we-do/mitigacion>
- Pardo-Buendía, M. (2007). El impacto social del cambio climático. *Panorama Social*.
- Reyes-Romero, V., Trejo-Cazares, M. y Topete-Barrera, C. (2017). El liderazgo directivo y la gestión en el nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional de México: una mirada desde los estudiantes. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 8(15).
- Romieu, I., Meneses, F., Ruiz, J., Sierra, J. & Huerta, J. (1996). Effects of air pollution on the respiratory health of asthmatic children living in Mexico city. *American Journal of Respiratory Critic Care Medicine*.
- Romm, J. (2022). *Climate change: What everyone needs to know*. Oxford University Press.
- Sáenz-Romero, C., Rehfeldt, G., Crookston, N. y Pierre-Duval, J. (2009). *Estimaciones de cambio climático para Michoacán: Implicaciones para el sector agropecuario y forestal y para la conservación de la mariposa monarca*. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Michoacán.
- Santos del Real, A. y Delgado-Santoveña, A. (2011). *La educación media superior en México*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Silva-Rubio, P. I. (2018). *Vulneración del derecho humano al medio ambiente sano por el cambio climático en la biosfera de la mariposa monarca*. UMSNH.
- Subsecretaría de Educación Media Superior (2015). *Conoce el Sistema Educativo Nacional*. <https://www.gob.mx/sep/articulos/conoce-el-sistema-educativo-nacional>

- Trellez-Solís, E. (2006). Educación ambiental y sustentabilidad política: democracia y participación. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, 5(14).
- Tuirán, R. y Hernández, D. (2016, 23 de marzo). Desafíos de la educación media superior en México. *Este País*.
- UNAM Global (2021). *La nueva normalidad: El clima extremo*. <https://unamglobal.unam.mx/la-nueva-normalidad-el-clima-extremo/#:~:text=A%20medida%20que%20el%20planeta,m%C3%A1s%20r%C3%A1pido%20y%20m%C3%A1s%20fuerte>
- UNFCCC (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. ONU.
- World Economic Forum (s/f). *Emisiones globales de GEI asociadas al transporte*. <http://business.edf.org/blog/tag/truck-efficiency/>

LA MEDICIÓN A TRAVÉS DE LAS DIFERENTES EVALUACIONES (TALIS, PISA, PERCE, SERSE, TERCE Y PRUEBAS MIA)

Alba Yolanda Ortega Cárdenas¹¹

ABSTRACT

In this text, a brief analysis of evaluation instruments in basic education is carried out, such as: the Program for International Student Assessment (PISA), the First Regional Comparative and Explanatory Study (PERCE), the Second Regional Comparative and Explanatory Study (SERCE), and the Third Regional Comparative and Explanatory Study TERCE and the MIA instrument (Independent Measurement of Learning), the International test on Teaching and Learning (TALIS for its acronym in English) It is a study by the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) to understand how they work in relation to the conditions of teaching and learning, which allows generating innovations among some factors of the learning result.

PISA is an OECD project, to understand through the evaluation of the training of young people up to the age of 15, to obtain abundant and detailed information that contributes to decision-making and public policies, for the benefit of improving education.

The Latin American Laboratory for Evaluation of the Quality of Education (LLECE) is created, which was the main support for applying the PERCE, SERCE and TERCE tests, which are tests that are basically applied to boys and girls of 3rd and 6th years. where the information obtained is to improve educational policies.

¹¹ Universidad de la Ciénega del Estado de Michoacán de Ocampo. Eje temático investigación. Correo electrónico: aortega@ucemich.edu.mx.

And finally, the MIA test is addressed, it is a Mexican instrument that is applied to boys and girls in 3rd and 4th grade for a measurement of learning in search of increasing citizen participation through the inclusion of society through education.

Keywords: measurement, evaluations TALIS, PISA, PERCE, SERSE, TERCE MIA.

RESUMEN

En el presente texto, se realiza un breve análisis de instrumentos de evaluación en materia de educación básica, como son el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), el Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (PERCE), el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE), el Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (TERCE), el instrumento MIA (Medición Independiente de Aprendizajes), la prueba Internacional sobre Enseñanza y Aprendizaje (TALIS, por sus siglas en inglés), que es un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) para conocer cómo se trabaja en relación con las condiciones de la enseñanza y aprendizaje, lo que permite generar innovaciones entre algunos factores del resultado del aprendizaje.

PISA es un proyecto de la OCDE para conocer mediante la evaluación la formación de los jóvenes hasta los 15 años, para obtener información abundante y detallada, información que coadyuve en la toma de decisiones y políticas públicas en beneficio de mejorar la educación.

Asimismo, se creó el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE), que fue el principal apoyo para aplicar las pruebas PERCE, SERCE y TERCE, que son pruebas que se aplican básicamente a niños y niñas de 3.º y 6.º años, donde la información obtenida es para mejorar las políticas educativas.

Finalmente se aborda la prueba MIA, que es un instrumento mexicano que se aplica a niños y niñas de 3.º y 4.º para una medición de aprendizajes en busca

de incrementar la participación ciudadana por medio de la inclusión de la sociedad desde la educación.

Palabras clave: medición, evaluaciones TALIS, PISA, PERCE, SERSE, TERCE MIA.

INTRODUCCIÓN

La información es una herramienta para la toma de decisiones, sin embargo, en materia educativa, los instrumentos de evaluación también contribuyen a determinar el panorama en la dimensión del conocimiento desde el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el nivel básico.

Así es como nace la idea de analizar la medición de diferentes instrumentos, como son TALIS, PISA, PERCE, SERCE, TERCE y prueba MIA, lo cual permite conocer cómo se aplican, a qué rubro de la población estudiantil, a qué edad y grado académico. La OCDE es el organismo encargado de aplicar algunos de los instrumentos antes mencionados.

El Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación fue el responsable de aplicar los estudios PERCE, SERCE y TERCE. Así mismo, se socializa la importancia de los estudios, a qué países se aplicaron y los niveles educativos donde se evaluó.

Sin embargo, los instrumentos de medición son diferentes y adaptados al país que se aplican para los instrumentos internacionales; lo interesante es que para la lectura son textos sencillos, incluso de cultura general, por lo cual es interesante conocer lo expuesto en el presente documento.

La prueba MIA es un instrumento que aplica el Centro de Investigación de Estudios Superiores en Antropología y la Universidad de Veracruz. Es interesante la población a la cual se aplica por la ubicación geográfica, por ende, se observarán en el texto los resultados.

Los resultados obtenidos serán importantes ya que unos instrumentos son nacionales y solo aplican para México, pero otros son de talla internacional y se aplican a los países miembros de la OCDE.

LAS MEDICIONES TALIS, PISA, PERCE, SERSE, TERCE Y PRUEBAS MIA

Los sistemas de evaluación se implementan en diversos países, para lo cual se refiere la prueba TALIS de la OCDE, que presenta la primera comparación internacional sobre las condiciones que se viven en relación con la enseñanza y el aprendizaje, contribuyendo con ideas que generan innovación entre algunos factores que proyectan los resultados de aprendizaje presentados en la prueba PISA de la OCDE, donde su objetivo es desarrollar mejores políticas para los docentes, permitiendo generar las condiciones que sean más atractivas y eficaces. Según el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (s/f):

El estudio de la OCDE sobre la Enseñanza y el Aprendizaje (TALIS por sus siglas en inglés) es un programa internacional a gran escala que se centra en las prácticas de enseñanza y aprendizaje que tienen lugar en los centros educativos. TALIS tiene como objetivo proporcionar información válida, relevante y comparable que ayude a los países a revisar y definir políticas educativas que favorezcan el desarrollo de una profesión docente de calidad y la creación de las condiciones adecuadas para una enseñanza y aprendizaje eficaces. Ofrece una oportunidad para que el profesorado y los directores de centros faciliten y reciban información sobre el análisis de la educación y el desarrollo de políticas en una serie de áreas clave de política educativa y ha sido posible gracias a la colaboración de los países participantes, la OCDE, un consorcio internacional de investigación (formado por el Secretariado de la IEA, el DPC y Estadísticas Canadá) y la Comisión Europea (p. 7).

Los profesores son parte esencial en el sistema educativo; son los responsables de llevar a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Derivado de lo anterior, se identifica la necesidad de conocer a los profesores a través de un estudio, como es la prueba TALIS. La información recabada fue por medio de una encuesta que muestra la formación recibida, la experiencia y el estatus laborales de los profesores.

La prueba TALIS, en su primer ciclo, se aplicó en 2008 en 24 países de la OCDE y demás países asociados, aplicada principalmente en profesores y directores de secundaria obligatoria. Se aplicó hasta comprender 33 países, sin descartar extender a profesores de niveles primaria y bachillerato. A continuación, se plasma la diferencia entre TALIS y PISA.

Una descripción de lo que proporciona la prueba TALIS, según el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013), es la siguiente:

Ya tenemos una amplia información sobre las políticas educativas que los gobiernos llevan a cabo y PISA ofrece una imagen periódica de los resultados de estas políticas desde el punto de vista de lo que los alumnos han aprendido realmente. TALIS proporciona un estudio y modelo comprensivo que examina cómo se implementan en realidad las políticas educativas a través de los ojos de aquellos que se encargan de primera mano de la educación: los profesores y directores de centro (p. 11).

De acuerdo con la prueba TALIS, se proporciona una realidad de las políticas educativas desde los actores principales, como son los profesores y directores.

Pero ¿qué resultados se obtuvieron con la evaluación de la prueba TALIS? De acuerdo con el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2013):

La información sobre las políticas educativas que los gobiernos llevan a cabo y PISA nos ofrece una imagen periódica de los resultados de estas políticas desde el punto de vista de lo que los alumnos han aprendido realmente. TALIS nos proporciona un estudio y modelo comprensivo que examina cómo se implementan en realidad las políticas educativas a través de los ojos de aquellos que se encargan de primera mano de la educación: los profesores y directores de centro. El análisis de TALIS se basa en los puntos de vista y las opiniones de los profesores y los directores. Son por tanto apreciaciones subjetivas, aunque muy relevantes ya que permiten conocer cómo perciben los profesores el ambiente en el que trabajan, qué les motiva y cómo llevan a la práctica las políticas educativas vigentes (p. 11).

Los docentes son los actores cruciales en el sistema educativo, ya que son los responsables de involucrar a los alumnos en las tareas escolares y por consiguiente promover y generar su aprendizaje. Sin duda, los centros educativos también constituyen otro factor decisivo que coadyuva en el aprendizaje de los alumnos. Con la participación de los países y regiones, se podrá realizar una comparación entre los profesores y al realizar dicha comparación con otros países se desarrollarán políticas que mejoren la enseñanza y aprendizaje (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013):

TALIS proporciona, en este sentido, una comparación de las características de los profesores de los países participantes en el estudio. La encuesta ofrece información acerca de la educación recibida por los profesores y su experiencia laboral, además del actual estatus laboral y la clase de

formación recibida en el proceso de incorporación a la profesión docente (p. 14).

Continuando con las mediciones de las evaluaciones, ahora se abordará PISA, que es un proyecto de la OCDE, cuyo objetivo es evaluar la formación de los alumnos al final de su proceso formativo de enseñanza obligatoria, que es hacia los 15 años. Son alumnos que se integrarán a la etapa de la secundaria o a la vida laboral. Es importante mencionar que, según la OCDE (s/f):

El Programa ha sido concebido como un recurso para ofrecer información abundante y detallada que permita a los países miembros adoptar las decisiones y políticas públicas necesarias para mejorar los niveles educativos. La evaluación cubre las áreas de lectura, matemáticas y competencia científica. El énfasis de la evaluación está puesto en el dominio de los procesos, el entendimiento de los conceptos y la habilidad de actuar o funcionar en varias situaciones dentro de cada dominio (p. 3).

Los exámenes que se aplican en el proceso de evaluación no requieren de mucha ciencia, solo papel y lápiz, donde cada estudiante tiene un lapso de dos horas para responderlo. El examen consiste en una combinación de preguntas directas con una sola respuesta correcta, que deben responder con una palabra o frases breves en múltiples opciones, donde los alumnos deben marcar alguna. De acuerdo con la OCDE (s/f):

Las preguntas del primer tipo sólo pueden ser correctas o incorrectas, y las del segundo tipo son de evaluación más compleja y admiten respuestas parcialmente correctas. Es importante destacar que, si bien PISA utiliza la

herramienta de las preguntas de opción múltiple, una porción importante de los reactivos, particularmente los más complejos, requieren del alumno la redacción de textos e incluso la elaboración de diagramas. No todos los alumnos tienen el mismo examen sobre la mesa el día de la prueba; a diferentes alumnos les tocan cuadernillos distintos. Tal como se aplicó la prueba en 2006, había 13 cuadernillos de examen diferentes, cada uno de ellos con cuatro capítulos o grupos de actividades de evaluación (p. 4).

¿Qué resultados arroja PISA? Se diseñó para conocer, según la OCDE (s/f):

Competencias, es decir las habilidades, la pericia y las aptitudes de los estudiantes para analizar y resolver problemas, para manejar información y para enfrentar situaciones que se les presentarán en la vida adulta y que requerirán de tales habilidades. PISA se concentra en la evaluación de tres áreas: competencia lectora, competencia matemática y competencia científica (p. 5).

La aplicación de la prueba es cíclica; se evalúan por periodos los conocimientos. Como son tres áreas evaluadas, entre las cuales están la competencia en lectura, la competencia en matemáticas y la competencia en ciencias, PISA no evalúa aprendizajes de los contenidos muy específicos de los programas de las escuelas, no evalúa el desempeño de los docentes, menos los programas vigentes; esencialmente evalúa el reconocimiento y la valoración de las destrezas y conocimientos adquiridos por los alumnos al llegar a la edad de los 15 años.

El tratamiento a los resultados de la evaluación muestra cómo se deben interpretar para diseñar mejoras en los procesos de enseñanza y aprendizaje desde las políticas públicas eficientes para atender el problema, así como determinar la influencia de los factores como familia, escuela, conectividad, infraestructura tecnológica y materiales lúdicos.

En los trabajos de la evaluación de la calidad de la educación, se instala el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación.

De donde inicia con los trabajos del Primer Estudio Regional Comparativo y Explicativo (PERCE). Se obtuvo por primera vez información comparativa en relación con los logros de los alumnos en torno a su aprendizaje en América Latina y el Caribe en un nivel regional, las áreas del conocimiento evaluadas de este trabajo fue un esfuerzo en conjunto donde reflejó uno de los mayores logros políticos en el ámbito de la educación en el continente. En beneficio de la mejora en la calidad y equidad de la educación por medio de (...) sus sistemas nacionales de medición y evaluación, y la coordinación de la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe, los países aplicaron entre junio y noviembre de 1997 pruebas de lenguaje y matemática, y cuestionarios de variables asociadas a muestras de niños, padres, docentes y directores de tercer y cuarto grado de educación básica. El valor del estudio se vio fortalecido porque además de mostrar los logros de aprendizaje de los alumnos y sus niveles de desempeño, dio a conocer factores asociados a estos resultados. A partir de esta información, no sólo se informó a los gobiernos sobre los aprendizajes de sus alumnos desde una perspectiva comparativa, sino que

también se entregaron insumos para alimentar los procesos de toma de decisiones en materia de políticas educativas (UNESCO, s/f).

El Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE) se aplicó a estudiantes de tercero y sexto grados en 16 países más el estado mexicano de Nuevo León; se aplicó a las áreas del conocimiento de matemáticas, lectura y escritura, y ciencias de la naturaleza; se conformó como el estudio de la calidad de la educación más grande implementado en América Latina y el Caribe; también el estudio obtuvo información en relación con los factores escolares y sociales que se asocian para posiblemente explicar el logro de los estudiantes. Con el estudio se pretendía, como lo refiere OREALC/UNESCO Santiago (2016):

Generar conocimiento relevante para la toma de decisiones de política educativa y para mejorar las prácticas docentes y escolares, y así, en última instancia, promover una mayor equidad en la distribución del aprendizaje en los sistemas educativos de la región. Con SERCE se genera conocimiento acerca de los rendimientos de los estudiantes de 3º y 6º grados de Educación Primaria en América Latina y el Caribe en las áreas de Matemática, Lenguaje (Lectura y Escritura) y Ciencias. Y, al mismo tiempo, explicar dichos logros identificando las características de los estudiantes, de las aulas y de las escuelas asociadas a ellos en cada una de las áreas evaluadas, enfatizando en aquellas que son susceptibles de ser modificadas a través de cambios del sistema educativo (p. 18).

Con la información se planea obtener un insumo fundamental para la toma de decisiones de las políticas educativas que coadyuven a la calidad de los sistemas educativos, evitando las desigualdades sociales que afectan la región.

En relación con el estudio denominado Tercer Estudio Regional Comparativo y Explicativo TERCE, es un estudio para medir el logro de aprendizajes a gran escala. El estudio más importante se aplicó en 2013 y fue a 15 países, donde se evaluó el desempeño escolar en los grados de 3.º y 6.º de las escuelas primarias en las áreas del conocimiento de matemáticas, lenguaje (lectura y escritura); para 6.º, en el área del conocimiento de las ciencias naturales, donde, según OREALC/UNESCO Santiago (2016):

Su objetivo principal fue aportar información para el debate sobre la calidad de la educación en la región, así como orientar la toma de decisiones en políticas públicas educativas. Para cumplir con este objetivo, el estudio no sólo consistió en la aplicación de pruebas para medir logros de aprendizaje, sino también de cuestionarios para comprender el contexto y entender las circunstancias bajo las cuales el aprendizaje ocurre en las áreas evaluadas.

La prueba MIA es un instrumento de medición que permite obtener conocimientos básicos, pero surgen interrogantes como ¿qué hace MIA? y ¿qué es MIA? De acuerdo con Medicionmia (s/f):

Medición Independiente de Aprendizajes (MIA) es un proyecto de investigación que trabaja en conjunto con el Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología (CIESAS-Golfo), y la Universidad Veracruzana (UV).

MIA busca incrementar la participación ciudadana, a través de la inclusión de la sociedad en el ámbito de la educación; mediante la investigación colaborativa para mejorar los aprendizajes básicos de niñas,

niños y jóvenes, ampliar la rendición de cuentas y construir ciudadanía en México.

Utiliza una metodología desarrollada en la India hace más de 10 años, misma que ha sido replicada en varios países de Asia y África, y que tiene altos grados de relación con otras mediciones de aprendizajes en el mundo.

Los resultados de la prueba MIA en las áreas del conocimiento como son lectura y matemáticas, que se obtuvieron de la página <https://www.medicionmia.org.mx/resultados>, son los siguientes (Medicionmia, s/f):

Lectura: resulta evidente que, a medida que avanzan en trayectoria escolar, los resultados obtenidos por los niños, niñas y adolescentes mejoran, sin embargo, aún en tercero de primaria, para 50.5% de los niños encuestados, el máximo nivel logrado es la lectura de una historia breve. De los cuales, 4.9% está en Ningún nivel logrado, 4.8% en Nivel Sílabas, 8.8% en Nivel Palabra, 15.8% en Nivel Enunciado y 16.2% en Nivel Historia.

El problema más persistente está vinculado a las dificultades para lograr una adecuada comprensión lectora. Casi 1 de cada 2 niños de cuarto de primaria no logra completar la prueba de MIA Lectura (42.3%). Y en secundaria, 1 de cada 10 adolescentes que sí pudieron leer satisfactoriamente la historia, no lograron responder a la pregunta de comprensión (13.1%).

Se vislumbra un avance, como muestran los resultados, en la medida que se cursan los siguientes grados; por otra parte, en 3.º se vislumbra un escenario diferente.

Los resultados en matemáticas no son diferentes, ya que se analiza un rezago importante (Medicionmia, s/f):

Matemáticas: se advierten problemas para ejecutar operaciones matemáticas en resta y división. Aunque la mayoría de los niños de cuarto de primaria puede resolver sumas (86.5%), el 32.3% de los que llegan a las operaciones del nivel Resta, no logra resolverlas, es decir, casi 1 de cada 3 niños de este grado escolar no puede realizar una resta de dos dígitos con acarreo. Adicionalmente, 13.5% de estos mismos niños y niñas, cuando mucho consigue reconocer números de dos dígitos. Esto mismo se reproduce en secundaria, donde casi 1 de cada 5 chicos (19.5%) de los que pasan a las operaciones del nivel resta, no logran resolverlas y, de igual forma, 1 de cada 5 que pasa a las operaciones del nivel división, no logra resolverlas. En otras palabras, 65.5% de los adolescentes de secundaria encuestados no consiguió responder a la prueba de MIA Matemáticas.

Es importante el rezago en las matemáticas, donde no se logran resolver las operaciones básicas.

Por otra parte, cómo se comportan en la aplicación del conocimiento (Medicionmia, s/f):

Se advierte un déficit severo en la resolución del problema de matemáticas, es decir, en la capacidad para aplicar el conocimiento matemático necesario para resolver un problema simple que requiere de dos operaciones aritméticas. Solo el 19.3 % de los niños y niñas encuestados de quinto de primaria lograron resolverlo,

dato que no mejora considerablemente para los adolescentes de secundaria, ya que solo el 35.5 % de todos los encuestados logró resolverlo satisfactoriamente. Incluso en educación media superior, esta tarea sigue resultando considerablemente difícil, ya que casi uno de cada dos estudiantes no logra darle solución (46.1 %).

En el nivel básico, tanto en primaria como en secundaria, y por supuesto en bachillerato, la dificultad para resolver operaciones es considerable.

CONCLUSIONES

Sin duda, es interesante conocer qué pruebas se aplican, además del beneficio que representan los resultados de dichas evaluaciones, ya que coadyuvan a generar innovación, mejorar las políticas públicas de los países participantes y conocer datos importantes de los/as niños/as.

Es pertinente exponer que, en su mayoría, quien desarrolló los trabajos de los proyectos en relación con la aplicación de las pruebas es la OCDE, excepto la prueba MIA, aplicada por el Centro de Investigación de Estudios Superiores en Antropología y la Universidad de Veracruz, que tiene como objetivo evaluar la formación de los alumnos al final de sus procesos formativos de enseñanza obligatoria. Las pruebas que se presentan en el documento son TALIS, PISA, PERCE, SERSE, TERCE y pruebas MIA.

En lo general, las evaluaciones no son bien vistas por los evaluados, sin embargo, lo que representan para el sistema educativo es conocer qué se enseña y qué se aprende, para poder generar las condiciones de mejora en diversos aspectos, como la innovación, para implementar políticas educativas en beneficio de todos los actores del sistema educativo.

Las políticas públicas en México deben consolidar las bases desde un modelo educativo que geste un ámbito de mayor rango para los estudiantes de básica, encaminando una formación sólida. La reflexión es la distancia que existe en los niveles de conocimientos en los niños y las niñas, y los jóvenes de los diferentes contextos geográficos. El nivel de conocimientos de un estudiante del centro es diferente a otro del sur.

En sentido estricto, como es el mismo conocimiento, el nivel debería ser similar, sin existir una brecha tan significativa. Por otra parte, los docentes no tienen los mismos recursos; es diferente un docente de una ciudad a un docente de una comunidad aislada.

Pero ¿cómo aplicar los instrumentos de medición a los países miembros de la OCDE? si sus modelos educativos son diferentes. Por ello es que se diseñó un instrumento para aplicarlo a los estudiantes de cada país, siendo una estrategia que permite obtener resultados más aproximados a la realidad.

Los resultados de dichos instrumentos son un indicador para las autoridades en materia de educación para diseñar políticas públicas que permitan favorecer la lectura y escritura, las matemáticas y otras disciplinas. Aunado al retroceso en el aprendizaje que experimentaron los estudiantes durante la pandemia, con la observación se pueden validar los niveles de lectura y comprensión, análisis y pensamiento lógico, que influyen en su nivel de conocimiento.

Sin duda, el camino es largo, sin embargo, la estabilidad laboral del profesor es otro aspecto que se debe atender. Existe un número importante de plazas congeladas que no se ofertan. Es necesario incentivar a los docentes para que continúen con sus estudios, con la actualización constante como parte de la capacitación.

La experiencia del profesor es otro aspecto que contribuye a fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, la revisión de mallas curriculares de las licenciaturas que forman al docente acorde con las exigencias de la actualidad, ofertar posgrados que suplan las carencias de conocimientos que permeen en los profesores en activo, así como la infraestructura que existe en escuelas que carecen de espacios adecuados, servicios deficientes, mobiliario dañado y, finalmente, el clima escolar es definitivo para los docentes, pero también para los estudiantes, lo cual se reflejará en el desempeño de ambas partes.

REFERENCIAS

- Casassus, J., Cusato, S., Roemel, J. y Palafox, J. (1998). Primer estudio internacional comparativo sobre lenguaje, matemática y factores asociados, para alumnos del tercer y cuarto grado de la educación básica. unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243532S.pdf
- CIESAS/Universidad Veracruzana (s/f). MIA. Medición Independiente de Aprendizajes. ¿Quiénes somos? <https://www.medicionmia.org.mx/quienessomos>
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2014). TALIS 2013. Estudio internacional de la enseñanza y el aprendizaje www.oecd.org/education/school/Spain-talis-publicaciones-sep2014_es.pdf
- OCDE (s/f). El programa PISA de la OCDE, qué es y para qué sirve. <https://www.oecd.org/pisa/39730818.pdf>
- OREALC/UNESCO Santiago (2008). Los aprendizajes de los estudiantes en América Latina y el Caribe. unesdoc.unesco.org/images/0016/001606/160660s.pdf
- OREALC/UNESCO Santiago (2016). Tercer Estudio Internacional Comparativo. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002435/243532S.pdf>
- UNESCO, Santiago (s/f). UNESCO, Santiago. www.unesco.org/santiago

EXPLORANDO EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR: UN ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

*José Martínez Peña*¹²
*Omar Becerra Moreno*¹³
*Ángel Leonel Ortiz Herrera*¹⁴

ABSTRACT

In the current digital era, the integration of advanced technologies in the field of education is a growing trend. This is due to their undeniable ability to enrich and transform traditional teaching methodologies. This detailed study focuses on the impact of immersive technologies, with special emphasis on Artificial Intelligence and Soft Computing, as a pedagogical catalyst in the context of a high school institution in Morelia.

To understand the depth and breadth of the effect of Artificial Intelligence and Soft Computing, a mixed research methodology was adopted. This methodology combines quantitative analysis obtained from structured questionnaires with qualitative insights drawn from in-depth interviews with faculty and students. The findings shed light on a significant improvement in student engagement and dynamism, increased knowledge retention and the ability to apply learning to practical situations.

The development of critical thinking and problem solving skills is crucial in today's rapidly changing world. As we move into a future where automation is increasingly prevalent, it is essential that we equip our learners with the tools they

¹² Doctor en Ciencias en Ingeniería Eléctrica, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: jose.martinez.pena@umich.mx.

¹³ Doctor en Derecho y doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: omar.becerra@umich.mx.

¹⁴ Maestro en Administración, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: angel.ortiz@umich.mx.

need to thrive in a technology-driven society. This is where the potential of Artificial Intelligence (AI) and Soft Computing (SC) as revolutionary and scalable pedagogical tools comes into play.

RESUMEN

En la actual era digital, la integración de las tecnologías avanzadas en el campo de la educación es una tendencia al alza. Esto se debe a su innegable capacidad para enriquecer y transformar las metodologías de enseñanza tradicionales. Este estudio detallado se centra en el impacto de las tecnologías inmersivas, con especial énfasis en la inteligencia artificial y el *soft computing*, como catalizador pedagógico en el contexto de una institución de educación media superior en Morelia.

Para comprender la profundidad y amplitud del efecto de la inteligencia artificial y el *soft computing*, se adoptó una metodología de investigación mixta. Esta metodología combina el análisis cuantitativo, obtenido a partir de cuestionarios estructurados, con las percepciones cualitativas extraídas de entrevistas en profundidad con el personal docente y los estudiantes. Las conclusiones arrojan luz sobre una mejora significativa del compromiso y el dinamismo del estudiantado. Además, aumentó la retención de conocimientos y la capacidad de aplicar el aprendizaje a situaciones prácticas.

El desarrollo del pensamiento crítico y de la capacidad para resolver problemas es crucial en el mundo actual en rápida evolución. A medida que avanzamos hacia un futuro en el que la automatización es cada vez más frecuente, es esencial que dotemos a nuestros alumnos de las herramientas que necesitan para prosperar en una sociedad impulsada por la tecnología. Aquí es donde entra en juego el potencial de la inteligencia artificial (IA) y la *soft computing* (SC) como herramientas pedagógicas revolucionarias y escalables.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) desempeña un papel fundamental en la transformación de diversos sectores e industrias, incluido el sector educativo. En los últimos años, ha crecido el interés por explorar el impacto de la IA en la educación, especialmente en la enseñanza secundaria. La educación media superior influye significativamente en los estudiantes y sienta las bases de su vida académica y profesional. Por lo tanto, es esencial comprender cómo afectará la integración de la IA a esta fase crucial de la educación.

Este trabajo pretende ofrecer un análisis en profundidad de cómo la IA está cambiando el panorama de la educación media superior. Describiremos el contexto en el que se está desarrollando la IA en la educación, teniendo en cuenta diversos factores como los sociales, tecnológicos y educativos. Además, analizaremos críticamente las prácticas pedagógicas actuales en la educación media superior y examinaremos cómo la IA puede mejorar y transformar las prácticas de enseñanza y aprendizaje.

ANTECEDENTES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) a la educación ha aportado beneficios transformadores, como la mejora del rendimiento académico, la reducción de las desigualdades educativas y la optimización de las estrategias de enseñanza. El aprendizaje personalizado basado en la IA permite a los alumnos acceder a la educación según sus necesidades y preferencias individuales. Las herramientas de evaluación basadas en la IA también pueden mejorar los procedimientos de evaluación y aumentar la precisión y objetividad de las calificaciones (Patiño *et al.*, 2021).

No obstante, la implantación de la IA en la educación también ha planteado retos que deben abordarse. Por ejemplo, han surgido problemas relacionados con la privacidad y la seguridad de los datos, con preocupaciones sobre los riesgos de violaciones de datos y ciberataques. Asimismo, el rápido ritmo de las innovaciones tecnológicas subraya la importancia de formar y actualizar constantemente a los profesores en el uso de estas nuevas herramientas, para garantizar una

implementación eficaz y ética de la IA en la educación (Flores-Vivar y García-Peñalvo, 2021).

A pesar de estos retos, la IA ha demostrado su capacidad para revolucionar la educación, implementándose con éxito en diversas áreas como la tutoría virtual, la evaluación automatizada y la detección temprana de dificultades de aprendizaje (Saltos *et al.*, 2021). Estas aplicaciones ofrecen vías prometedoras para apoyar la educación y reforzar su calidad, manteniendo al mismo tiempo la equidad educativa para todos los estudiantes. Sin embargo, para garantizar un uso ético y responsable de la IA, es crucial lograr un equilibrio entre la tecnología y las interacciones humanas, garantizando que el núcleo de la educación siga centrándose en el aprendizaje social, interactivo y experimental.

En conclusión, la IA ha traído cambios revolucionarios al campo de la educación, remodelando la forma en que enseñamos y aprendemos, y ofreciendo oportunidades prometedoras para mejorar la calidad y la equidad de la educación. Estar al día de estos avances tecnológicos será crucial, ya que los educadores y los responsables políticos trabajan juntos para implementar y garantizar el uso ético de la IA en la educación, garantizando que los estudiantes tengan acceso a las mejores herramientas y recursos para mejorar sus resultados educativos (Sanabria-Navarro *et al.*, 2021).

IMPORTANCIA DE ANALIZAR LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

La investigación científica y académica de alta calidad es fundamental para identificar las prácticas de enseñanza actuales en el sector de la educación media superior y determinar las oportunidades para mejorar las estrategias pedagógicas. Esta investigación puede permitir a los educadores diseñar estrategias pedagógicas innovadoras y revolucionarias para optimizar la calidad de la educación de los estudiantes de secundaria mediante la identificación meticulosa y precisa de estas prácticas (Bautista & Hopkyns, 2019).

La investigación académica tiene el poder de proporcionar valiosos conocimientos sobre las prácticas y los resultados educativos, lo que conduce a la

mejora de las estrategias pedagógicas. Además, la investigación centrada en mejorar la calidad de las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, mediante la incorporación de innovaciones tecnológicas emergentes, puede ayudar a los educadores a preparar a los estudiantes para afrontar los retos del siglo XXI (Zhang & Chen, 2020).

MARCO TEÓRICO

El marco teórico de este estudio se centra en examinar en detalle el impacto de la inteligencia artificial (IA) en la educación media superior. Para lograr este objetivo, es esencial establecer una base teórica sólida y amplia que fundamente rigurosamente la investigación. Por ello, profundizaremos en la definición de inteligencia artificial, que puede entenderse como la capacidad de las máquinas para imitar el comportamiento humano y realizar tareas complejas que, de otro modo, requerirían inteligencia humana. Además, profundizaremos en los conceptos clave de la educación media superior examinando los procesos de enseñanza y aprendizaje, centrándonos en las diversas teorías pedagógicas que los sustentan, así como en las estrategias didácticas empleadas para fomentar el aprendizaje significativo de los alumnos.

En este trabajo también se analizará a fondo la importancia de una adecuada pedagogía en el contexto educativo, considerando su relevancia para garantizar una educación integral y de calidad para los estudiantes de bachillerato. Otro aspecto crítico en el que profundizaremos con el máximo rigor es el currículo en la educación media superior. Examinaremos los diferentes modelos y enfoques curriculares existentes, las competencias y habilidades que los educadores se esfuerzan por desarrollar en sus alumnos. Además, escudriñaremos la evaluación y su impacto en el contexto educativo, examinando tanto las formas tradicionales como las alternativas que han surgido en respuesta a los avances tecnológicos y a la evolución de los paradigmas educativos.

DEFINICIÓN Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Entender la definición de inteligencia artificial (IA) es esencial para comprender plenamente su increíble e impresionante impacto en la educación media superior. La IA se refiere a la capacidad excepcional de las máquinas para imitar, emular y reproducir a la perfección el comportamiento y las capacidades humanas, ejecutando tareas y actividades que exigen una inteligencia y una capacidad cognitiva extraordinarias, como el reconocimiento y el análisis de la voz, el procesamiento intensivo y meticuloso de grandes cantidades de datos y la toma de decisiones de gran importancia y trascendencia.

Con la implementación y aplicación de sofisticados, avanzados y complejos algoritmos y sistemas de aprendizaje automático, las máquinas adquieren y fomentan la capacidad de procesar, analizar y manipular cantidades masivas de información y datos, adaptándose y ajustándose de forma autónoma y autodidacta a situaciones y circunstancias nuevas y cambiantes. En el contexto más amplio de la educación, la IA se convierte en una herramienta valiosa, útil y poderosa que eleva, mejora y aumenta la calidad, el nivel y la excelencia de la enseñanza, personaliza, adapta y ajusta el proceso de aprendizaje de cada alumno de forma individual y personal, y proporciona una retroalimentación instantánea, inmediata y eficaz.

Sin embargo, es importante señalar que la IA no pretende sustituir la valiosa, importante y esencial labor, tarea y función de los educadores, maestros y profesores, sino complementar, acompañar, reforzar, ampliar, incrementar, así como amplificar las infinitas oportunidades, posibilidades y alternativas de enseñanza y aprendizaje existentes. Se crea así un entorno educativo único, excepcional y extraordinario que se adapta, ajusta y amolda de forma maravillosa, increíble y portentosa a las necesidades, demandas y particularidades individuales, específicas de cada alumno, proporcionando y ofreciendo una maravillosa, increíble y enriquecedora posibilidad de explorar, descubrir, investigar y crear conocimiento de una forma única, especial, original y verdaderamente enriquecedora.

La IA puede revolucionar, transformar y cambiar por completo, de forma radical e innovadora, la forma en que los estudiantes interactúan, se relacionan y conectan con el vasto y extenso contenido y material educativo. Al implementar y utilizar plataformas educativas digitales basadas en IA, los estudiantes pueden acceder, obtener y utilizar recursos, materiales y medios de aprendizaje personalizados, adaptados y en tiempo real, en función de sus intereses, pasiones, habilidades, capacidades y ritmo de aprendizaje. Además, la IA puede sugerir, recomendar y proporcionar de forma inteligente los recursos, materiales y contenidos más adecuados, pertinentes y oportunos para cada estudiante, optimizando, mejorando y potenciando la adquisición y retención de conocimientos.

La inteligencia artificial (IA) tiene el potencial de revolucionar la educación, mejorando la calidad de la enseñanza, personalizando las experiencias de aprendizaje y proporcionando información instantánea. La IA puede ayudar a los educadores analizando el rendimiento de los alumnos, proporcionando recursos personalizados y ofreciendo tutorías virtuales. También puede automatizar los procesos de evaluación, ahorrando tiempo y garantizando la objetividad. Sin embargo, es importante utilizar la IA de forma ética y responsable, garantizando la privacidad de los datos y promoviendo una comprensión crítica de su impacto en la sociedad (Toasa, 2023).

CONCEPTOS CLAVE EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

En el ámbito de la educación media superior, es necesario entender conceptos clave para comprender plenamente el impacto de la inteligencia artificial. Estos conceptos incluyen el proceso de enseñanza y aprendizaje, que se refiere a las actividades y estrategias utilizadas para facilitar la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. La pedagogía engloba los métodos y enfoques de enseñanza utilizados por los educadores. El currículo se entiende como el conjunto de conocimientos, destrezas y competencias que se espera que adquieran los alumnos, mientras que la evaluación mide el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes. Estos conceptos son fundamentales para entender

cómo la IA puede influir en cada etapa del proceso educativo y mejorar la calidad de la enseñanza.

La IA ha surgido como una herramienta innovadora en el campo de la educación, que promueve la transformación y la mejora de la enseñanza y el aprendizaje. En este sentido, la IA ofrece un amplio abanico de posibilidades y beneficios que se extienden a todas las fases del proceso educativo.

En primer lugar, el proceso de enseñanza y aprendizaje se ve potenciado por la IA. Esta tecnología permite personalizar la experiencia educativa de cada alumno, adaptando el contenido, el ritmo y el enfoque pedagógico en función de las necesidades individuales. Esto fomenta un aprendizaje significativo y maximiza el uso de los recursos educativos.

Además, la pedagogía se enriquece con el uso de la IA. Los educadores tienen acceso a herramientas de IA que les permiten comprender y analizar mejor las necesidades de los alumnos, así como evaluar su progreso y rendimiento académico con mayor precisión. Además, la IA ofrece sugerencias y recomendaciones de recursos didácticos y actividades que se ajustan a los estilos y preferencias de aprendizaje de los alumnos, facilitando la personalización y adaptación del proceso de enseñanza.

El plan de estudios también se beneficia de la IA, ya que los algoritmos de IA pueden identificar las habilidades y competencias más relevantes para las futuras carreras de los estudiantes, lo que permite ajustar y actualizar el plan de estudios con mayor precisión. Además, la IA permite crear recursos y materiales educativos interactivos y dinámicos que facilitan un aprendizaje activo y motivador.

Por último, la evaluación se transforma con la incorporación de la IA. Esta tecnología permite una evaluación continua y formativa, proporcionando una retroalimentación constante a los estudiantes para que puedan corregir y mejorar su aprendizaje en el momento oportuno. Además, la IA ofrece la posibilidad de realizar una evaluación automatizada y objetiva, reduciendo la carga de trabajo de los profesores y optimizando los procesos de evaluación.

En conclusión, la IA tiene un impacto significativo en la educación media superior, mejorando el proceso de enseñanza y aprendizaje, enriqueciendo la

pedagogía, ajustando y actualizando el currículo, y transformando la evaluación. Estos avances tecnológicos abren nuevas oportunidades para promover un aprendizaje personalizado, significativo y de alta calidad, preparando a los estudiantes para los retos del siglo XXI (Rivera y Hernández, 2022; Razo, 2023; Mata, 2023).

RELACIÓN ENTRE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y EDUCACIÓN

La relación entre la inteligencia artificial (IA) y la educación es un tema de gran relevancia en la sociedad actual. La implementación de la IA en el ámbito educativo ha transformado significativamente las prácticas pedagógicas, permitiendo una personalización del aprendizaje única e individualizada para las necesidades específicas de cada alumno y la automatización de tareas, permitiendo a los educadores centrarse en aspectos más creativos y de mayor valor añadido.

Además, la IA ha facilitado el acceso a la información y a los recursos educativos a través de plataformas digitales y sistemas inteligentes de recomendación, proporcionando a los estudiantes una amplia gama de oportunidades para el aprendizaje autodirigido y colaborativo. Estas tecnologías ofrecen acceso a material educativo actualizado de calidad, así como oportunidades para interactuar con otros estudiantes y expertos de todo el mundo, enriqueciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por otro lado, también es importante señalar que la IA ha contribuido al desarrollo de nuevas metodologías de evaluación y seguimiento del progreso de los estudiantes. Con el uso de algoritmos de aprendizaje automático, se pueden analizar grandes cantidades de datos para generar informes detallados sobre el rendimiento de cada estudiante, identificando las áreas que requieren intervención o ajustes en el plan de estudios.

Sin embargo, con los beneficios que la IA aporta a la educación, también surgen preocupaciones y desafíos. Uno de los aspectos a tener en cuenta es la privacidad de los datos de los alumnos, ya que la recogida y análisis de información personal puede plantear riesgos en términos de seguridad y

protección de datos. Es esencial establecer medidas rigurosas para garantizar la confidencialidad y el uso adecuado de la información recopilada.

Otro reto importante es el sesgo algorítmico, es decir, la posibilidad de que los algoritmos de IA reproduzcan prejuicios o sesgos existentes en la sociedad. Esto podría afectar la equidad y la imparcialidad en la educación. Para abordar este problema, es esencial garantizar que los sistemas de IA se desarrollen de forma ética y que se preste atención a la diversidad y la inclusión tanto en la recogida de datos como en el diseño de los algoritmos.

Además, es crucial formar a los educadores en el uso de estas tecnologías para que puedan maximizar su potencial en el aula. Los educadores deben poseer las habilidades necesarias para adaptarse a estos cambios y comprender cómo la IA puede mejorar sus prácticas docentes y apoyar eficazmente a sus alumnos. La formación continua y el desarrollo profesional son fundamentales para garantizar que los educadores estén preparados y equipados para integrar la IA con eficacia.

En conclusión, la relación entre la IA y la educación presenta tanto oportunidades como retos. Es fundamental explorar esta relación de forma crítica y reflexiva para maximizar los beneficios, y abordar los posibles problemas éticos y sociales. La IA tiene el potencial de mejorar la educación media superior y promover la igualdad de oportunidades en el acceso al conocimiento, siempre que se utilice de forma responsable con una implementación ética. A medida que se desarrolla esta tecnología, es necesario un diálogo colaborativo continuo entre educadores, investigadores y desarrolladores de IA para mejorar continuamente las prácticas educativas y garantizar el bienestar de los estudiantes (Del Puerto y Esteban, 2022; Gómez, 2023; Salmerón *et al.*, 2023; Guan *et al.*, 2020; Ouyang & Jiao, 2021; Luan *et al.*, 2020).

ANÁLISIS DE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS

El análisis de las prácticas pedagógicas se centra de forma exhaustiva en examinar y evaluar las diversas estrategias utilizadas ampliamente por los profesores en el ámbito de la enseñanza secundaria. El objetivo es profundizar en la comprensión y el conocimiento de cómo se está utilizando la inteligencia

artificial avanzada y sofisticada para enseñar y aprender, así como identificar, analizar y examinar en detalle los complejos retos y las amplias oportunidades que inevitablemente están surgiendo de su aplicación eficaz y eficiente.

El análisis exhaustivo y profundo se basa en una investigación rigurosa y minuciosa que implica la recopilación exhaustiva, precisa y meticulosa de datos, información y pruebas empíricas sobre el amplio espectro del uso, así como las aplicaciones de la IA en diversos contextos, entornos y escenarios educativos. Además, se realiza una descripción meticulosa y detallada de las prácticas actuales existentes en la educación media superior, utilizando un enfoque multidimensional y holístico que permite una comprensión integral y global de la situación. Este enfoque riguroso, integral, extendido y profundo garantiza que el análisis sea enriquecido, ampliado y altamente detallado, contribuyendo significativamente a la comprensión, mejora continua y desarrollo de las prácticas pedagógicas en la educación media superior.

El análisis se centra no solo en las estrategias utilizadas por los profesores, sino también en las políticas educativas que enmarcan la educación media superior. Se examinan cuidadosamente los documentos normativos y legislativos, así como los programas de estudio y las políticas curriculares que rigen este nivel educativo, ya que es fundamental comprender cómo influyen estos factores en la implementación de la IA y cómo pueden aprovecharse eficazmente para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje.

Además, el análisis examina las diversas formas en que se utiliza la IA en la educación media superior, tanto dentro como fuera del aula. Entre los recursos tecnológicos explorados se encuentran las plataformas virtuales de aprendizaje, los sistemas de tutoría virtual y las herramientas de evaluación automatizada. La investigación considera cómo se están adaptando y modificando estas tecnologías para satisfacer las necesidades y contextos específicos de la educación media superior, al tiempo que identifica las mejores prácticas y recomendaciones para su implementación exitosa.

El análisis también aborda las implicaciones éticas y sociales de la IA en la educación. Examina cómo se están protegiendo los datos personales de los

estudiantes y cómo se están garantizando la equidad y la inclusión en el acceso y el uso de estas tecnologías. Se consideran las posibles repercusiones sobre la privacidad, la igualdad de oportunidades y la autonomía de los estudiantes, y se proponen medidas y salvaguardias para mitigar los riesgos o desigualdades que puedan surgir.

En resumen, este análisis minucioso y detallado de las prácticas pedagógicas en la educación media superior y el uso de la IA pretende ofrecer una visión completa y enriquecedora de la situación actual y las oportunidades de futuro. Su principal objetivo es promover la mejora continua y el desarrollo de prácticas educativas más eficaces y eficientes que promuevan el aprendizaje significativo y preparen a los estudiantes para los retos del siglo XXI. Con un enfoque riguroso y basado en la evidencia, este análisis pretende contribuir al avance de la educación y al progreso de la sociedad en su conjunto (Chen *et al.*, 2020; Zhai *et al.*, 2021).

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA

El uso de la inteligencia artificial en la educación se refiere a la aplicación de sistemas y tecnologías basados en la IA en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas herramientas pueden incluir *chatbots* que proporcionan apoyo y retroalimentación a los estudiantes, sistemas personalizados de recomendación de contenidos educativos y asistentes de voz para el aprendizaje de idiomas, entre otros. Este análisis pretende examinar cómo se están utilizando estas herramientas en la educación secundaria superior y su impacto en profesores y alumnos. La implantación de la inteligencia artificial en la educación ha revolucionado la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y cómo los profesores realizan su labor educativa. Las tecnologías basadas en IA han demostrado ser extremadamente útiles y eficientes a la hora de personalizar la educación y proporcionar apoyo individualizado a los estudiantes. Estas herramientas han sido capaces de adaptarse a las necesidades y ritmo de aprendizaje de cada alumno, proporcionando una experiencia educativa altamente personalizada, que maximiza su aprendizaje y desarrollo.

Uno de los ejemplos más destacados del uso de la IA en la educación es el uso de *chatbots* educativos. Estos *chatbots* son programas informáticos que interactúan con los alumnos de forma similar a como lo haría un profesor. Los *chatbots* educativos utilizan algoritmos de IA para comprender y responder a las preguntas de los estudiantes, proporcionándoles apoyo y comentarios en tiempo real. Además, estos *chatbots* pueden adaptarse a las necesidades y el ritmo de aprendizaje de cada estudiante, lo que permite una experiencia educativa altamente personalizada. Otra aplicación destacada de la IA en la educación es el uso de sistemas personalizados de recomendación de contenidos educativos. Estos sistemas utilizan algoritmos de IA para analizar los intereses, el rendimiento académico y las habilidades de cada alumno, recomendándole los contenidos educativos que mejor se adaptan a sus necesidades y objetivos. De este modo, se optimiza el proceso de aprendizaje y se garantiza a los estudiantes la exposición a los recursos más relevantes y eficaces, mejorando su capacidad para adquirir conocimientos de forma efectiva y eficiente.

Además, la IA ha permitido el desarrollo de asistentes de voz para el aprendizaje de idiomas. Estos asistentes de voz utilizan algoritmos de IA para interactuar con los estudiantes y proporcionarles práctica oral en el idioma que están aprendiendo. Estos asistentes de voz pueden escuchar y evaluar la pronunciación de los estudiantes, ofreciéndoles un *feedback* inmediato y ayudándoles a mejorar sus habilidades lingüísticas. Esto proporciona a los estudiantes una valiosa herramienta para perfeccionar sus habilidades lingüísticas y aumentar su confianza en sus capacidades de comunicación en un nuevo idioma.

En cuanto al impacto de la IA en la enseñanza secundaria superior, se han observado numerosos beneficios tanto para los profesores como para los alumnos. La IA ha permitido a los profesores optimizar su tiempo y sus recursos, ya que estas herramientas automatizadas pueden realizar tareas como la evaluación, el seguimiento del progreso de los estudiantes y la generación de informes de forma rápida y precisa. Esto permite a los profesores centrarse más en la enseñanza y en la interacción directa con los alumnos, lo que redundará en

una experiencia educativa más enriquecedora para ambas partes. Para los estudiantes, la IA ha abierto nuevas posibilidades y ha hecho que la educación sea más accesible y personalizada. Las herramientas basadas en IA les proporcionan apoyo y retroalimentación constantes, ajustándose a sus necesidades y ritmo de aprendizaje. Esto les permite progresar a su propio ritmo y sentirse más motivados e implicados en su proceso educativo. Además, estas herramientas ofrecen un enfoque más individualizado y flexible que se ajusta a las preferencias y capacidades de cada alumno, maximizando así su potencial de aprendizaje y su desarrollo (Gómez, 2023) (Villarroel, 2021) (Saltos *et al.*, 2023).

IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

El impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje de los estudiantes es un aspecto sumamente significativo que requiere un completo análisis exhaustivo. Se busca comprender y explorar detalladamente cómo estas innovadoras y avanzadas tecnologías pueden tener un impacto positivo y transformador en la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias de los alumnos, así como en el fomento de su motivación intrínseca y compromiso íntegro para alcanzar el éxito académico y personal. Es esencial evaluar si existen diferencias sustanciales en el rendimiento escolar, el desarrollo intelectual y el crecimiento personal entre aquellos estudiantes que utilizan herramientas basadas en inteligencia artificial de vanguardia y aquellos que no las utilizan.

Este riguroso y minucioso análisis proporcionará información sumamente relevante, valiosa y objetiva para evaluar con total precisión y garantía la eficacia, la efectividad y el impacto real de estas poderosas, innovadoras y revolucionarias herramientas educativas en el ámbito de la educación media superior y más allá. No cabe la menor duda de que la inteligencia artificial tiene el potencial innato de revolucionar, transformar y cambiar el paradigma tradicional del aprendizaje de los estudiantes, abriendo así las puertas hacia un futuro lleno de innumerables oportunidades, desafíos y logros académicos, científicos y tecnológicos sin precedentes. Con el avance acelerado de la inteligencia artificial, se espera que

las aplicaciones y utilidades en el ámbito educativo se expandan aún más.

Las competencias y habilidades que pueden adquirir los estudiantes a través de estas tecnologías son extraordinarias. Desde el aprendizaje adaptativo, que personaliza la experiencia de aprendizaje según las necesidades de cada estudiante, hasta los asistentes virtuales que brindan apoyo en tiempo real, la inteligencia artificial está transformando la forma en que los estudiantes pueden explorar y adquirir conocimientos. Al involucrar a los estudiantes en un entorno de aprendizaje interactivo, basado en la inteligencia artificial, se promueve un mayor compromiso y motivación.

Estas herramientas pueden proporcionar retroalimentación inmediata y una amplia gama de recursos para el aprendizaje. Asimismo, permiten a los maestros rastrear el progreso y las áreas de mejora de cada estudiante de manera más eficiente. Es esencial destacar que el uso de la inteligencia artificial en la educación no pretende reemplazar a los maestros, sino más bien complementar su labor. Los maestros siguen siendo una parte integral del proceso educativo, ya que brindan orientación, apoyo y un enfoque humano que las máquinas no pueden replicar. En un mundo cada vez más digital y globalizado, es esencial que los estudiantes desarrollen habilidades digitales y conocimientos relacionados con la inteligencia artificial. Estas habilidades serán necesarias en campos como la tecnología, la medicina, la ciencia, el comercio, entre otros. La inteligencia artificial no solo abre nuevas oportunidades de empleo, sino que también estimula la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades fundamentales para el éxito en el siglo XXI.

En conclusión, el impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje de los estudiantes es innegable. Desde su capacidad para personalizar la educación hasta su capacidad para fomentar el compromiso y la motivación, la inteligencia artificial tiene el potencial de transformar la forma en que los estudiantes aprenden y se preparan para el futuro. Al llevar a cabo un análisis riguroso de su efectividad y evaluar su impacto, podemos aprovechar al máximo estas innovadoras herramientas educativas y garantizar que estemos preparando a los estudiantes para tener éxito en un mundo impulsado por la tecnología y el conocimiento (Vera,

2023; Saltos *et al.*, 2023; Gómez, 2023).

DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

La implantación de la inteligencia artificial en la enseñanza secundaria superior plantea tanto importantes retos como oportunidades. Algunos retos importantes pueden ser la necesidad de proporcionar una amplia formación a los profesores en el uso de estas tecnologías de vanguardia y la imprescindible adaptación de los planes de estudios convencionales para aprovechar plenamente las increíbles ventajas que puede ofrecer la inteligencia artificial. Además, es crucial garantizar en todo momento la privacidad y seguridad de los datos sensibles de los estudiantes, ya que su protección es una prioridad absoluta. Por otra parte, las oportunidades que ofrece la incorporación de la inteligencia artificial a la enseñanza secundaria superior son igualmente apasionantes y enriquecedoras. Esto incluye, por ejemplo, el acceso infinito a recursos educativos personalizados y avanzados que pueden mejorar significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Además, la inteligencia artificial tiene el potencial de mejorar drásticamente la retroalimentación y la evaluación, permitiendo a los profesores proporcionar una orientación más precisa y eficaz a cada estudiante de forma individual. Además, esta tecnología también puede proporcionar un mayor grado de personalización en la enseñanza, permitiendo a los estudiantes abordar sus necesidades y ritmos de aprendizaje únicos de manera más eficaz.

Este análisis exhaustivo y detallado pretende identificar y comprender en profundidad estos prometedores retos y oportunidades. Su propósito es orientar y dirigir la investigación futura en el campo de la inteligencia artificial y mejorar la implantación de esta tecnología en la enseñanza secundaria superior. Si abordamos eficazmente estos retos y aprovechamos adecuadamente estas oportunidades, podremos transformar radicalmente el panorama educativo y ofrecer una educación de calidad adaptada a cada alumno, fomentando su desarrollo integral y preparándolo para los retos del futuro.

En resumen, la inteligencia artificial en la educación media superior abre un abanico de posibilidades para potenciar el aprendizaje y el crecimiento de los estudiantes, siendo un factor determinante en la construcción de una sociedad educada y progresista (Vera, 2023; Villarroel, 2021; Sánchez *et al.*, 2023).

REFERENCIAS

- Aguilar, G. M. F., Gavilanes, D. C. A., Freire, E. M. A. y Quincha, M. L. (2023). Inteligencia artificial y la educación universitaria: Una revisión sistemática. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 8(1), 109-131. utb.edu.ec
- Alejandro, B. M. y Basaldua, L. C. (2023). Usos positivos y negativos en la implementación de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza aprendizaje para la adquisición de conocimientos en la automatización de estos procesos. researchgate.net
- Apaza Laura, G. Y. (2023). Registro de la hoja de monitoreo relacionado a la seguridad del paciente de la Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Obrero N.º 1, Caja Nacional de Salud, Gestión. repositorio.umsa.bo.umsa.bo
- Bernal Segura, J. J. (2020). Lineamientos de política pública: actualización de saberes de los docentes de educación media acerca de TIC e inteligencia artificial para los entornos rurales. lasalle.edu.co
- Bhutoria, A. (2022). Personalized education and artificial intelligence in the United States, China, and India: A systematic review using a human-in-the-loop model. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. sciencedirect.com
- Calderón Yanayaco, M. (2022). Control interno y la gestión de viáticos en organismos autónomos de la provincia de Lima, 2021. ucv.edu.pe
- Carbonell-García, C. E., Burgos-Goicochea, S., Calderón de los Ríos, D. O. y Paredes-Fernández, O. W. (2023). La inteligencia artificial en el contexto de la formación educativa. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 6(12), 152-166. scielo.org
- Carrillo Rodríguez, L. M. y Montenegro Cobeña, A. M. (2024). Sistemas de recomendación basados en la inteligencia artificial para evaluación educativa en la EEB Mercedes Moreno Irigoyen y la EEB Presidente Tamayo. upse.edu.ec
- Cevallos, R. A. M., Gualán, A. P. C., Llanos, A. M. T., Guevara, A. M. G. y Quiñónez, M. B. R. (2023). Integración de la inteligencia artificial en la educación. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 2032-2053. ciencialatina.org
- Charris Pacheco, N. y Polanco Coronado, M. (2021). Estrategias y prácticas pedagógicas innovadoras y el uso de TIC para mejorar el rendimiento académico. cuc.edu.co
- Chen, L., Chen, P. & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*. access.ieee.org
- Chen, X., Xie, H., Zou, D. & Hwang, G. J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100002. sciencedirect.com
- De la Cruz, J. P. C., García, A. E. P., Cárdenas, J. E. C. y Gómez, L. M. P. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la Institución Universitaria Americana en la ciudad de Barranquilla. *Ad-Gnosis*, 13(13). americana.edu.co
- Del Pezo Bacilio, J. E. (2023). El analfabetismo en los recursos tecnológicos didácticos de la escuela particular. Hacia Nuevos Horizontes. upse.edu.ec
- Del Puerto, D. A. y Esteban, P. G. (2022). La inteligencia artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347-358. redalyc.org
- Espino, R. D. M. (2024). Modelo de proyecto educativo con robótica para desarrollar flexibilidad cognitiva en Educación Media Superior. uaq.mx
- Flores-Vivar, J. M. y García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la inteligencia

- artificial en el marco de la educación de calidad (ODS4). grial.eu
- Forero-Corba, W. y Bennasar, F. N. (2024). Técnicas y aplicaciones del *machine learning* e inteligencia artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1). redalyc.org
- García, E. J., Orenes-Martínez, N. y López-Fraile, L. A. (2024). Rueda de la pedagogía para la inteligencia artificial: adaptación de la Rueda de Carrington. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 87-113. redalyc.org
- Gómez, W. O. A. (2023). La inteligencia artificial y su incidencia en la educación: Transformando el aprendizaje para el siglo XXI. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(2), 217-229. editic.net
- Gonzabay Suárez, G. A. y León Borbor, M. C. (2024). Inteligencia artificial en la evaluación de aprendizaje y saber del docente en la EEB Mercedes Moreno Irigoyen y la EEB Presidente Tamayo. upse.edu.ec
- González Velásquez, D. A. (2023). De la inteligencia artificial a la inteligencia natural: un proceso de enseñanza y aprendizaje consciente. upb.edu.co
- González-Pérez, L. I. & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st century skills frameworks: systematic review. *Sustainability*. mdpi.com
- Granizo, O. D. L., Neil, C. y Jiménez, C. S. C. (2024). La inteligencia artificial en la educación y sus implicaciones: un mapeo sistemático de la literatura. *Conectividad*. ister.edu.ec
- Guan, C., Mou, J. & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*. sciencedirect.com
- Herrera, M. E. C. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza y aprendizaje en la educación media superior: Impact of artificial intelligence on the teaching and learning process in secondary education. *LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(6), 515-530. redilat.org
- Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J., Ogata, H.... & Tsai, C. C. (2020). Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in Psychology*, 11, 580820. frontiersin.org
- Mancero Mosquera, A. E. y Suárez Ramírez, J. D. (2023). Uso de herramientas de inteligencia artificial en los productos comunicacionales de los estudiantes de la carrera de Comunicación. upse.edu.ec
- Martínez-Comesaña, M., Rigueira-Díaz, X., Larrañaga-Janeiro, A., Martínez-Torres, J., Ocarranza-Prado, I. y Kreibel, D. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en los métodos de evaluación en la educación primaria y media superior: revisión sistemática de la literatura. *Revista de Psicodidáctica*. HTML
- Mata, M. V. (2023). ChatGPT: Usos y oportunidades de la enseñanza-aprendizaje en Nivel Medio Superior. *Diversidad Académica*. uaemex.mx
- Meneses Espinoza, M. G. (2024). Marcadores bioquímicos asociados a la anemia ferropénica en niños menores de 5 años, Centro de Salud de Quinoa y Santillana-Ayacucho 2022. unsch.edu.pe
- Navarro, R. E., Aguilar, G. A. y Gámez, I. E. (2020). Las competencias digitales en la educación media superior: una aproximación epistémica. En M. López, K. Fernández y J. Organista (coords.), *Saberes digitales: una aproximación desde las voces de los estudiantes*, 99. core.ac.uk
- Noboa, L. y Fabián, J. (2023). Proyecto de mejora del proceso de gestión de documentos y consultas escolares mediante el uso de asistente virtual (ChatBot) con inteligencia artificial. epnewman.edu.pe
- Ouyang, F. & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. sciencedirect.com
- Patiño, J. F. H., Carrascal, B. L. V., Bautista, D. R. y Díaz, N. G. (2023). Impacto transformador de la inteligencia artificial y aprendizaje autónomo en la producción agropecuaria: un enfoque en la sostenibilidad y eficiencia. *Formación Estratégica*, 7(1), 40-55. formacionestrategica.com
- Pintado, L. S., Prado, R. S., Peláez, C. O. y Aguilar, W. Á. (2023). Inteligencia artificial y sostenibilidad: El compromiso de una institución de educación superior. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 8(4), 12-28. utb.edu.ec
- Quiñonez, P. L. A. (2024). Impacto del uso de la IA en el aprendizaje autónomo y desafíos en las IES. Reincisol. reincisol.com

- Razo, O. T. (2023). ChatGPT y los retos de la educación media superior a distancia en México. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*. unam.mx
- Rengifo Rodríguez, K. B. (2020). Prácticas pedagógicas innovadoras mediadas por las TIC. ucm.edu.co
- Rivera Martínez, L. y Hernández Pérez, R. (2022). Políticas e implementación de estrategias para la educación en línea. Reseña del 12.º Coloquio Nacional de Educación Media Superior a Distancia. *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 14(27). unam.mx
- Ronquillo, K. K. M., Pérez, L. D. R. P., Veloz, J. F. A. y Solís, R. L. F. (2023). La inteligencia artificial aplicada en la innovación educativa en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Artificial intelligence applied to educational innovation in the teaching and learning process. *LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), 1597-1613. redilat.org
- Salmerón Moreira, Y. M., Luna Álvarez, H. E., Murillo Encarnación, W. G. y Pacheco Gómez, V. A. (2023). El futuro de la inteligencia artificial para la educación en las instituciones de educación superior. *Conrado*, 19(93), 27-34. sld.cu
- Saltos, G. D. C., Oyarvide, W. V., Sánchez, E. A. y Reyes, Y. M. (2023). Análisis bibliométrico sobre estudios de la neurociencia, la inteligencia artificial y la robótica: énfasis en las tecnologías disruptivas en educación. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3, 362. saludcyt.ar
- Sanabria-Navarro, J. R., Silveira-Pérez, Y., Pérez-Bravo, D. D. y De Jesús-Cortina-Núñez, M. (2023). Incidencias de la inteligencia artificial en la educación contemporánea. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 31(77). researchgate.net
- Sánchez, J. L. G., García, F. R. V., Parra, A. E. M., Calva, S. W. G. y Arévalo, B. M. B. (2023). Aplicación de la inteligencia artificial en la educación superior. *Dominio de las Ciencias*, 9(3), 1097-1108. dominiodelasciencias.com
- Tedre, M., Toivonen, T., Kahila, J., Vartiainen, H., Valtonen, T., Jormanainen, I. & Pears, A. (2021). Teaching machine learning in K-12 classroom: Pedagogical and technological trajectories for artificial intelligence education. *IEEE Access*, 9, 110558-110572. ieee.org
- Tigrero Alejandro, L. A. y Yagual Guale, D. A. (2024). Retroalimentación en la evaluación mediante la inteligencia artificial y saber docente en la unidad educativa Francisco de Miranda. upse.edu.ec
- Torres, Á. F. R., Alarcón, K. E. O., Gaibor, J. A. G., Bermeo, S. D. R. y Castro, H. A. B. (2023). La implementación de la inteligencia artificial en la educación: Análisis sistemático. *Dominio de las Ciencias*, 9(3), 2162-2178. dominiodelasciencias.com
- Troncoso Heredia, M. O., Dueñas Correo, Y. K. y Verdecia Carballo, E. (2023). Inteligencia artificial y educación: nuevas relaciones en un mundo interconectado. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 11(2). sld.cu
- Varela, Y. Z. y Encinas, M. D. C. M. (2023). La inteligencia artificial y el futuro de la educación superior: desafíos y oportunidades. *Horizontes Pedagógicos*, 25(1), 1-13. ibero.edu.co
- Vela, G. B., Naranjo, B. M. M., Quinte, R. J. R., Villafuerte, V. P. E. y Velasco, J. E. L. (2024). Inclusión de la inteligencia artificial en la docencia universitaria. Integration of artificial intelligence in university teaching. *LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(1), 905-918. redilat.org
- Vera, F. (2023). Integración de la inteligencia artificial en la educación superior: Desafíos y oportunidades. *Transformar*. revistatransformar.cl
- Villarroel, J. J. G. (2021). Implicancia de la inteligencia artificial en las aulas virtuales para la educación superior. Orbis Tertius-UPAL. upal.edu.bo
- Yanqui Toasa, J. S. (2023). Estado del arte sobre la evaluación de la enseñanza usando técnicas de la inteligencia artificial en el sistema educativo universitario. ups.edu.ec
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M.... & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 1-18. hindawi.com

LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GRATUIDAD EN EL POSGRADO EN MÉXICO

Carlos Salvador Rodríguez Camarena¹⁵

ABSTRACT

From a constitutional perspective, the State assumes the responsibility of safeguarding human rights, including the right to universal, free, and secular education. Basic and upper secondary education is established as mandatory for both the State and learners, although there is ambiguity regarding the mandatory nature of higher education. The Constitution seeks to guarantee this right by facilitating access through scholarships and support provided by the State, while also recognizing the autonomy of higher education institutions. Regulatory laws aim to provide specific content to this right.

In line with these principles, the General Education Law establishes education as a public service under state direction, advocating for compulsory and free education, including in higher education, with a gradual implementation. It recognizes university autonomy and establishes a minimum percentage of Gross Domestic Product (GDP) dedicated to financing education, proposing a progressive perspective for the establishment of free education.

The General Higher Education Law respects university autonomy and seeks to ensure access through academic support mechanisms. It contemplates the creation of a Special Federal Fund for free education, acknowledges the need for progressive financing, and envisions a gradual transition to free education. It aims to materialize State actions, indicating a progressive implementation starting from 2022-2023.

¹⁵ Doctor en Derecho. Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: carlos.rodriguez@umich.mx.

In a different but closely related context, the General Law on Humanities, Sciences, Technologies, and Innovation establishes a National System led by CONAHCyT, an entity with technical and management autonomy. It emphasizes the obligation to support research and ensure open access to scientific results. This law implements scholarship programs and support for postgraduate students, prohibiting public institutions from charging tuition fees to scholarship recipients. CONAHCyT has the authority to interpret the law and provide support for research infrastructures.

Together, these provisions reflect the inherent complexity in the gradual implementation of free education in postgraduate studies in Mexico. This process considers university autonomy, progressive financing, and support for scientific research as fundamental pillars in shaping the education system.

Keywords: free education, higher education, postgraduate.

RESUMEN

Desde una perspectiva constitucional, el Estado asume la responsabilidad de salvaguardar los derechos humanos, entre ellos el derecho a una educación universal, gratuita y laica. La educación básica y media superior se establece como obligatoria tanto para el Estado como para los educandos, aunque existe ambigüedad respecto a la obligatoriedad de la educación superior. La Constitución busca garantizar este derecho facilitando el acceso mediante becas y apoyos proporcionados por el Estado, al mismo tiempo que reconoce la autonomía de las instituciones de educación superior. Las leyes reglamentarias tienen como propósito otorgar contenido concreto a este derecho.

En sintonía con estas premisas, la Ley General de Educación consagra la educación como un servicio público bajo la dirección del Estado, abogando por la obligatoriedad y gratuidad, inclusive en la educación superior, con una implementación gradual. Reconoce la autonomía universitaria y establece un porcentaje mínimo de contribución al producto interno bruto (PIB) destinado a financiar la educación, planteando una perspectiva progresiva para la instauración

de la gratuidad.

La Ley General de Educación Superior respeta la autonomía universitaria y busca asegurar el acceso mediante mecanismos de apoyo académico. Contempla la creación de un Fondo Federal Especial para la gratuidad; reconoce la necesidad de un financiamiento progresivo y una transición gradual hacia la gratuidad. Busca concretar acciones del Estado, señalando una implementación progresiva a partir de 2022-2023.

En un ámbito distinto, pero íntimamente relacionado, la Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación establece un Sistema Nacional liderado por el CONAHCyT, organismo con autonomía técnica y de gestión. Pone de relieve la obligación de respaldar la investigación y garantizar el acceso abierto a resultados científicos. Esta ley implementa programas de becas y apoyos a estudiantes de posgrado, prohibiendo a las instituciones públicas cobrar colegiaturas a estudiantes becarios. El CONAHCyT ostenta atribuciones para interpretar la ley y brindar apoyos para infraestructuras de investigación.

En conjunto, estas disposiciones reflejan la complejidad inherente a la implementación gradual de la gratuidad en la educación de posgrado en México. Este proceso considera la autonomía universitaria, la progresividad en el financiamiento y el respaldo a la investigación científica como pilares fundamentales en la configuración del sistema educativo.

Palabras clave: gratuidad, educación superior, posgrado.

INTRODUCCIÓN

¿Qué es la gratuidad? El circunloquio que realiza la Real Academia Española (RAE) sobre el vocablo pudiera parecer gracioso: dice que es “Cualidad de gratuito” (RAE, 2014). Hay que saber, ahora, qué es “gratuito”. Gratuito tiene dos acepciones: por un lado, indica que es aquello “De balde o de gracia”. Para “balde”, ofrece la expresión “de balde”, que tiene el significado tautológico de “Gratuitamente, sin coste alguno” (acepción 1); y algo “Sin motivo, sin causa”

(acepción 3). “Gracia” tiene muchos significados en el idioma español. Para lo que atañe a esta investigación, la acepción 3 se ajusta intuitivamente más a la búsqueda: “Don o favor que se hace sin merecimiento particular; concesión gratuita”. Aunque la última parte de la definición es tautológica, la primera ofrece la idea de ser un regalo (don), una ayuda o socorro (favor) que se ofrece a alguien.

Por otro, la segunda acepción indica que gratuito es algo “Arbitrario, sin fundamento”. Lo “arbitrario” es algo “Sujeto a la libre voluntad o al capricho antes que a la ley o a la razón”. La palabra “gratuito” se asocia con la idea de arbitrariedad, lo que implica que la gratuidad no sigue un patrón lógico o una base fundamentada. Algo gratuito, en este sentido, se hace sin seguir una norma establecida o un razonamiento claro; incluso, si hay una norma establecida, que esta es arbitraria. La definición de “arbitrario” añade más profundidad al concepto. Al describir algo como sujeto a la libre voluntad o al capricho antes que a la ley o a la razón, sugiere que la gratuidad, en este sentido, está más influenciada por decisiones personales o impulsos subjetivos que por principios lógicos o normas establecidas. La referencia a la “libre voluntad” apunta que la decisión de proporcionar algo de manera gratuita es impulsada por la elección personal y no está dictada por restricciones externas. En otras palabras, es una acción que se realiza sin obligación. El término “capricho” implica una cierta espontaneidad o impulso. Así, la gratuidad, cuando se interpreta como algo arbitrario, puede ser vista como algo que se hace impulsivamente, sin una razón o fundamento específico. Al decir que es algo “antes que a la ley o a la razón”, se destaca que la gratuidad arbitraria no está sujeta a reglas establecidas o a un razonamiento lógico. Puede existir al margen de normas predefinidas, lo que sugiere una cierta libertad en la toma de decisiones asociada con la gratuidad en este contexto.

La gratuidad, según la primera acepción, se asocia con la idea de donación, favor o ayuda que se proporciona sin motivo aparente, sin requerir un merecimiento particular. Implica un regalo o socorro ofrecido de manera desinteresada.

La segunda acepción, en cambio, sugiere que algo gratuito puede ser arbitrario y sin fundamento; se relaciona más con la libre voluntad o el capricho

que con una lógica o razón específica. Esto representa un contraste con la primera acepción de la gratuidad, que se asocia más con dones, favores y concesiones gratuitas basadas en un acto desinteresado.

Prima facie, la gratuidad de la educación en México presenta ambas caras. La gratuidad en la educación puede referirse a la ausencia de costos directos para los estudiantes al acceder a la educación. En un sistema educativo gratuito, los estudiantes no tienen que pagar matrículas, cuotas de inscripción u otros cargos relacionados con su educación. El objetivo de la gratuidad en la educación es eliminar barreras económicas para que más personas tengan acceso a oportunidades educativas. Por otro lado, la implementación de la gratuidad en la educación puede variar según el nivel educativo y la jurisdicción, lo que la convierte en algo arbitrario. Hoy la educación gratuita está disponible en todos los niveles, desde la educación preescolar hasta la educación superior, aunque su implementación y los detalles específicos pueden variar considerablemente de un lugar a otro, como las diferencias que pueden existir en los costos relacionados con libros, materiales y otros gastos asociados.

La idea detrás de la gratuidad en la educación es fomentar la igualdad de oportunidades y asegurar que la educación esté al alcance de todas las personas, independientemente de su situación económica. Los siguientes párrafos ofrecen un análisis jurídico que tiene la gratuidad de la educación, específicamente en lo que atañe a los estudios de posgrado en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH):

El análisis parte de las bases que ofrece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Constitución), para proseguir con la Ley General de Educación (LGE), después la Ley General de Educación Superior (LGES) y luego la Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (LGMHCTI), para obtener una comprensión primaria del anclaje jurídico que tiene el concepto de gratuidad de la educación en México, en general, y de la formación de capital humano en posgrado, en particular.

LA CONSTITUCIÓN Y EL DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO

A partir de la reforma constitucional en materia de derechos humanos de 2011, todas las personas gozan en México de los derechos humanos que reconozca la Constitución y los tratados internacionales de los que el Estado mexicano sea parte (Congreso de la Unión, 2011). Lo anterior implica al menos dos aspectos: el primero, sí existe un derecho humano a la educación superior de posgrado; segundo, sí existe ese derecho en el derecho humanitario internacional.

El artículo 1.º de la Constitución, además, exige interpretar estos derechos de manera que siempre se ofrezca a las personas la más amplia de las protecciones. El propio artículo obliga a todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, a promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos.

La educación, en general, es un derecho humano reconocido tanto en la Constitución como en diversos tratados internacionales de los que México es Estado parte. El artículo 3.º constitucional es fundamental para entender el marco jurídico de la educación en México. Su primer párrafo establece el derecho inalienable de toda persona a recibir una educación universal, inclusiva, pública, gratuita y laica. Pero debemos leer, con precisión, sus alcances.

Primero, define qué se debe entender por “Estado” en materia de educación. Cuando las leyes reglamentarias del artículo se refieran a “Estado”, deben entender a la federación, a las entidades federativas, incluyendo la Ciudad de México, y a los municipios (en adelante, los entes). Reaparece, con mucha fuerza, la obligación que impone el artículo 1.º a todas las autoridades de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos que contiene la Constitución. En función del artículo 3.º, estos entes pueden impartir y deben garantizar la educación básica (educación inicial, preescolar, primaria y secundaria) y la media superior, que serán obligatorias para los educandos. Y aquí la Constitución establece una distinción esencial: la educación superior que impartan los entes será obligatoria en términos de la fracción X del propio artículo.

Segundo, esta fracción X, que tiene una redacción muy ambigua, indica que la “obligatoriedad de la educación superior corresponde al Estado”. No se sigue si esta es una obligación para el Estado de proporcionar ese nivel educativo o es

una obligación para el Estado de obligar a las personas a tomar los niveles de educación superior; porque, dice esa fracción X, que la federación y los estados deben establecer “políticas para fomentar la inclusión, permanencia y continuidad”. ¿La indicación constitucional solo remite a alentar a los estudiantes a estudiar en el nivel superior?

Tercero, establece la obligación para los entes de proporcionar “medios de acceso” a este nivel educativo. Esto debe entenderse como becas y otro tipo de prestaciones, siempre y cuando “cumplan con los requisitos dispuestos por las instituciones públicas”. Los apoyos deben entenderse que están disponibles para cualquier estudiante que curse el nivel superior en una institución pública (excluye a las instituciones privadas).

Cuarto, ¿dónde quedan las instituciones de educación superior (IES) que no dependan directamente de la federación, de las entidades federativas, de la Ciudad de México o de los municipios? Quedan excluidas. La propia Constitución les da un tratamiento jurídico distinto.

La fracción IV del artículo 3.º indica que “Toda la educación que el Estado imparta será **gratuita**”. De nuevo, y esto es de suma importancia, se debe entender la educación que imparten aquellas IES cuyo gobierno y administración dependa directamente de la federación, entidades federativas, Ciudad de México o municipios.

Destaca la importancia de las disposiciones constitucionales contempladas en la fracción VII para las instituciones de educación superior (IES), que disfrutan de autonomía porque les confiere la facultad y responsabilidad de autogobernarse. Solo los miembros de la comunidad universitaria pueden decidir, dentro de los límites establecidos por el marco jurídico nacional, la forma en que se autogobiernan. La posibilidad de autogobierno abarca desde la creación de su propio marco normativo hasta la toma de decisiones sobre presupuestos y la estructuración de estos.

Otras facultades incluyen la de determinar el presupuesto, el cual debe orientarse hacia la consecución de sus objetivos fundamentales: educar, investigar y difundir la cultura. Este enfoque se basa en los principios de autonomía, libertad

de cátedra e investigación, así como en el libre examen y discusión de las ideas; también, la facultad de establecer planes y programas de estudio, ligada íntimamente a fijar los términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico; finalmente, la facultad de administrar su patrimonio. La formación del patrimonio universitario incluye, entre otras fuentes, los “derechos y cuotas que recaude por los servicios que preste” (Congreso de Michoacán de Ocampo, 1986, art. 6.º-V).

Hasta aquí el entorno constitucional. Si existe un derecho humano a estudiar posgrado, este caería dentro de la clasificación de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales (DESCA); sería un derecho social. Una característica de estos derechos es que tienen un contenido prestacional. En el ámbito internacional se ha considerado que este se define por unas características fundamentales, que la literatura denomina las 4-A: asequibilidad (o disponibilidad), accesibilidad, aceptabilidad y adaptabilidad (Suárez, 2009, pp. 80-81). Estas características fueron identificadas, inicialmente, en los derechos a la vivienda y a la alimentación, para posteriormente aplicarse al ámbito de la educación y, de manera general, a todos los derechos sociales. De ahí que una buena manera de calificar el contenido prestacional de la legislación y las políticas públicas que de ahí emanen debe corresponder con la satisfacción de las “cuatro A”. La valoración de la educación se fundamenta en consideraciones tanto de organismos internacionales (ONU, 1999, n.º 50), como de la doctrina (ejemplo paradigmático en Tomasevski, 2004).

La exigencia de asequibilidad o disponibilidad implica que debe haber suficientes instituciones y programas educativos con instalaciones adecuadas, servicios sanitarios, suministro de agua, profesores, materiales educativos y tecnologías (ONU, 1999, n.º 6). La autoridad, además, debe permitir la operación educativa de las escuelas privadas (ONU, 1999, n.º 50).

El requisito de aceptabilidad sugiere que la forma y el contenido de la educación, incluyendo programas de estudio y métodos pedagógicos, deben ser aceptables para los estudiantes y, cuando sea aplicable, para los padres, con pertinencia cultural y de buena calidad (ONU, 1999, n.º 6-c). El mandato de

adaptabilidad implica que la educación debe ser lo suficientemente flexible para ajustarse a las necesidades de sociedades y comunidades que están en constante cambio, así como para satisfacer las necesidades de los alumnos en diversos contextos culturales y sociales (ONU, 1999, n.º 6-d). Por último, el requisito de accesibilidad, que es crucial para este análisis, establece que las instituciones y programas educativos deben ser accesibles para todos. Cualquier persona que desee formarse en el sistema educativo debe tener la posibilidad de hacerlo. El Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la Organización de las Naciones Unidas ha destacado que esto implica tres aspectos: a) la no discriminación, especialmente hacia los grupos más vulnerables; b) la accesibilidad material, ya sea física o a través de tecnologías, para llegar a todos los lugares; y c) la accesibilidad económica, es decir, que llegue a todos y que la educación básica sea gratuita (ONU, 1999, n.º 6-c).

¿Cómo sufragará el Estado la gratuidad de la educación superior y de posgrado? La Constitución, en general, es omisa sobre la fuente de financiamiento. Una respuesta, obvia, es que se haga mediante el otorgamiento de becas. De ahí que instituya un sistema de becas y “becas para la formación de capital humano en universidades y posgrados” (Congreso de la Unión, 2013, art. décimo tercero transitorio, 5-d).

Sobre el sistema de becas, el artículo 4.º constitucional, en su párrafo decimosexto (Congreso de la Unión, 2020), establece la obligación para el “Estado” (aquí no establece distinciones) de establecer un sistema de becas para *todos* los niveles escolares del “sistema de educación pública” (lo que sea que eso signifique; es la única mención que se hace en la Constitución. El énfasis es propio), con prioridad para quienes pertenezcan a familias que se encuentren en condición de pobreza, por cuestiones de equidad (Congreso de la Unión, 2020, art. tercero transitorio). El decreto de reforma de este artículo obliga a la federación y a las entidades federativas a que los recursos asignados en sus presupuestos de egresos para este fin nunca sean menores en términos reales al asignado en el presupuesto anterior, lo que responde al aspecto de progresividad que deben tener los derechos humanos sociales.

La otra mención que hace la Constitución sobre becas, estas sí referidas para estudiantes de posgrado, la encontramos en un artículo transitorio de la reforma energética de 2013 (Congreso de la Unión, 2013, art. décimo cuarto 5-d transitorio). Este artículo indica que los ingresos del Fondo Mexicano del Petróleo para la Estabilización y el Desarrollo se administrarán y distribuirán conforme a una prelación, “y conforme se establezca en la ley”, para asignar fondos al ahorro a largo plazo, que implica la inversión en activos financieros. Solo en el caso de que el saldo de las inversiones en el ahorro público a largo plazo alcance o supere el tres por ciento del producto interno bruto del año anterior, el Comité Técnico del Fondo tiene la facultad de destinar recursos del saldo acumulado del Fondo con el propósito de aportar cierta cantidad para apoyar becas para la formación de capital humano en universidades y programas de posgrado. Es una cantidad que no puede exceder el diez por ciento del aumento observado en el saldo del ahorro a largo plazo durante el año anterior. Con la única excepción del programa de becas, los recursos no pueden ser utilizados para gasto corriente.

LA GRATUIDAD EN LAS LEYES REGLAMENTARIAS

Ley General de Educación (LGE). La Ley General de Educación (Congreso de la Unión, 2019/2023)¹⁶ regula el artículo 3.º constitucional. Destaca el primer párrafo, que establece que la educación impartida por el Estado (federación, estados, Ciudad de México y municipios), sus organismos descentralizados y particulares con autorización o reconocimiento oficial es considerada un servicio público y está sujeta a la rectoría del Estado. Es notoria la falta de mención de las universidades y otras instituciones de educación superior (IES) autónomas, a pesar de ser consideradas parte del Sistema Educativo Nacional (art. 34-X).

En su artículo 7, la LGE retoma el mandato constitucional sobre la rectoría de la educación estatal, su carácter obligatorio y gratuito (fr. IV). Aunque prohíbe el pago de “cualquier contraprestación” que obstaculice el servicio educativo (inciso a), aclara que las “donaciones o aportaciones voluntarias” no se considerarán

¹⁶ La SCJN declaró la invalidez de los artículos 56, 57 y 58, así como de los artículos del 61 al 68. Sentencia publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 30 de junio de 2021.

contraprestación del servicio educativo (inciso c).

En el título tercero, que regula el Sistema Educativo Nacional, el artículo 48 desarrolla la fracción X del artículo constitucional. Confirma la obligatoriedad de la educación superior por parte del Estado, aunque la gratuidad se implementará de manera gradual, comenzando en el nivel de licenciatura y extendiéndose progresivamente a otros niveles, según lo establecido por la ley. Subraya que se respetará la autonomía de las instituciones educativas superiores.

El artículo 49 refuerza la autonomía universitaria, al otorgar a la Secretaría de Educación Pública (SEP) la facultad de *proponer* directrices generales para la educación superior y coordinarse con las IES, incluidas las autónomas.

El financiamiento de la educación se regula en el artículo 119. El numeral establece la obligación de los gobiernos estatales y federal de contribuir al financiamiento de la educación pública, con un monto anual no inferior al 8 % del PIB. Además, al menos el 1 % del PIB debe destinarse a la educación superior, investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en instituciones públicas de educación superior. Deja a la Ley General de Educación Superior la tarea de detallar las reglas para cumplir con la obligatoriedad y gratuidad de la educación superior, con la *participación de las autoridades locales*.

La importancia del porcentaje del PIB radica en su vínculo con el principio de progresividad. La asignación presupuestal anual no puede ser inferior, en términos reales, al presupuesto del año anterior. En 2023 la asignación fue del 2.9 % del PIB para todos los niveles educativos, porcentaje considerablemente menor al 8 % indicado por la ley. Este es, quizá el principal óbice de la implementación total de la gratuidad en los niveles superior y posgrado. El artículo séptimo transitorio indirectamente confirma este aserto: destaca que las erogaciones para la función educativa deben realizarse “con cargo a la disponibilidad presupuestaria” y de manera progresiva.

Ley General de Educación Superior (LGES) (Congreso de la Unión, 2012). Esta ley regula el artículo 3.º constitucional en relación con la educación superior. Su aplicación compete a todas las autoridades educativas involucradas, tanto de la

federación como de las entidades federativas, municipios e instituciones de educación superior.

Esta normativa establece las bases para cumplir con la obligación del Estado de garantizar el ejercicio del derecho a la educación superior, así como criterios para el financiamiento de este servicio público, entre otros aspectos.

El artículo 2 especifica que las universidades e instituciones de educación superior autónomas, regidas por sus leyes orgánicas y normativas derivadas, se rigen también, en lo compatible, por las disposiciones de esta ley, respetando plenamente su autonomía.

Con respecto a la “obligatoriedad” del Estado, el artículo 4 establece la obligación de garantizar el acceso a la educación superior y crear mecanismos para otorgar apoyos académicos a estudiantes, bajo criterios de equidad e inclusión.

El artículo 5 retoma políticas y acciones de la Ley General de Educación para la educación superior, en concordancia con el Acuerdo Educativo Nacional, buscando la cobertura universal con equidad y excelencia. La Secretaría de Educación Pública (SEP) propone medidas para la participación de entidades federativas, municipios e instituciones de educación superior, respetando su autonomía.

En la fracción VII del artículo 6, se establece el Fondo Federal Especial para la obligatoriedad y gratuidad de la educación superior. Define la gratuidad como la eliminación progresiva de cobros por conceptos como inscripción, reinscripción y cuotas escolares ordinarias en instituciones públicas de educación superior, incluyendo posgrado.

El título sexto de la ley aborda el financiamiento de la educación superior. El artículo 62 enfatiza el carácter progresivo de la gratuidad, sujeto a la disponibilidad presupuestaria de la Federación y entidades federativas. En atención al principio de progresividad, destaca que el monto anual destinado a la educación superior no puede ser inferior al aprobado en el ejercicio anterior, conforme al artículo 119 de la LGE.

El artículo 66 reconoce la imposibilidad de establecer la gratuidad de

manera inmediata, subrayando la importancia de salvaguardar los fines educativos y las finanzas de las instituciones de educación superior. Para las IES autónomas, se propone una transición gradual hacia la gratuidad, sujeta a la disponibilidad presupuestaria y con el respaldo de la federación y entidades federativas. No es, entonces, una acción que deban realizar las universidades *motu proprio* si no cuentan con un esquema financiero que les permita hacerlo.

La fracción X del artículo 67 invita a las IES, con el apoyo de la SEP, a realizar programas y acciones para aumentar sus recursos y diversificar sus fuentes de financiamiento, sin menoscabo del principio constitucional de gratuidad, especificando que este principio se aplica a ciertos programas, no a todos.

El tercer transitorio, fracción II, de la LGES reitera la implementación progresiva de la gratuidad en la educación superior a partir del ciclo 2022-2023, sujeta a la suficiencia presupuestaria, sin menoscabo de las acciones realizadas con la entrada en vigor del presente decreto.

Después de ver este anclaje jurídico, surge la pregunta: ¿ha realizado el Estado acciones tangibles de apoyo a las IES para implementar la gratuidad en la educación superior, incluyendo posgrado? La respuesta es no.

Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación (LGMHCTI) (Congreso de la Unión). Esta ley regula la fracción V del artículo 3.º y la fracción XXIX-F del artículo 73 de la Constitución, específicamente en lo concerniente a la generación de investigación e innovación científica, humanística y tecnológica, así como al acceso abierto a sus resultados; asegura el ejercicio del derecho humano a la ciencia para todas las personas, ya sean individuos o colectivos.

Entre las disposiciones clave de esta ley se encuentran las siguientes:

1. La integración, articulación y rectoría de un Sistema Nacional de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.
2. Las atribuciones del Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT) como organismo rector del sistema

mencionado, encargado de formular y dirigir la política nacional en estas áreas.

El capítulo II del título segundo, titulado “De la distribución de las competencias”, reparte las obligaciones y competencias entre la federación, las entidades federativas y los municipios, así como las facultades concurrentes de los tres entes. Los primeros tres artículos establecen obligaciones comunes a nivel presupuestario para lograr los objetivos de la ley.

El título tercero, en sus disposiciones generales, reafirma la obligación del Estado de respaldar la investigación humanística y científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, garantizando el acceso abierto a la información resultante. Estos apoyos deben ser proporcionados de manera suficiente, oportuna y adecuada, siguiendo los principios constitucionales de progresividad y no regresión (art. 29).

El artículo 30 estipula la obligación de la federación, las entidades federativas y los municipios de contribuir financieramente a estas actividades nunca en una cantidad inferior a la aprobada en el ejercicio anterior. En el artículo 33, la ley establece los principios bajo los cuales el gobierno federal y los gobiernos locales operarán los mecanismos e instrumentos de fomento y apoyo, incluyendo el acceso universal a becas para estudiantes de posgrado, según la fracción III.

El artículo 34 detalla que los recursos se destinan preferentemente a becas de posgrado y posdoctorado, así como a apoyos económicos para miembros del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII), canalizándolos directamente a los beneficiarios (art. 35).

El artículo 39, total para este análisis, establece que el gobierno federal, a través del CONAHCyT y otras entidades, establecerá programas para otorgar becas y apoyos a estudiantes que realicen estudios de posgrado o estancias posdoctorales, tanto en instituciones nacionales como extranjeras. Un cambio importante, en relación con la situación anterior, no exige dedicación exclusiva a los estudios, porque las becas se otorgarán “sin tomar en cuenta la situación

laboral” y “conforme a la disponibilidad presupuestaria”.

En cuanto a la categorización, el mismo artículo enumera en cuatro fracciones programas orientados a la investigación del sector público y privado, así como a la profesionalización en ambos sectores.

En relación con la fracción I, la redacción es clara y no deja lugar a dudas: la ley garantiza becas para estudiantes inscritos en instituciones de educación superior públicas, ya sea en programas de doctorado o maestría con enfoque en la investigación. No se establece distinción ni privilegio alguno en cuanto a áreas específicas del conocimiento.

Una situación similar se presenta en la fracción III: la ley establece de manera imperativa que se asignarán becas a programas de posgrado (doctorado, maestría y especialidad) ofrecidos por instituciones de educación superior públicas con orientación profesionalizante. Sin embargo, la asignación estará condicionada a las áreas y temas definidos por la Junta de Gobierno del Consejo Nacional, de acuerdo con la agenda nacional. Además, se otorgará preferencia a aquellos que cursen programas con prácticas inmersivas en los sectores público o social. Aquí, se espera que se publiquen las áreas y temas privilegiados, así como una definición clara de “prácticas inmersivas”.

En cuanto a las fracciones II y IV, se refieren a programas académicos operados por instituciones de educación superior privadas, con orientación en investigación y profesionalizante, respectivamente. En el primer caso, el Consejo Nacional tiene la obligación de asignar becas, sujeto a los criterios descritos; en el segundo, la ley establece que el Consejo Nacional podrá asignar becas nacionales, lo cual no implica una obligación directa de hacerlo, ya que se deja a su discreción la decisión de asignar estas becas.

En relación con las colegiaturas, la ley establece que las IES, ya sean públicas o privadas, no deben cobrarlas para que sus estudiantes sean elegibles para becas, sin proporcionar una definición clara de “colegiatura”.

Desde el punto de vista jurídico, la colegiatura implica una obligación financiera asumida por un individuo para recibir servicios educativos o profesionales de una institución colegiada. Este compromiso financiero está

regulado mediante un contrato entre la institución y el estudiante o miembro que debe realizar los pagos, centrándonos específicamente en el ámbito educativo.

Primero, el contrato establece la relación entre la institución y el individuo, detallando los términos y condiciones del servicio educativo, así como los aspectos relativos al pago, incluyendo montos, frecuencia (mensual, trimestral, anual, etcétera) y fechas de vencimiento.

En segundo lugar, este contrato genera obligaciones legales. El estudiante se compromete legalmente a cumplir con el pago de las tarifas acordadas, y en caso de incumplimiento, la institución puede tomar medidas legales para recuperar los fondos adeudados. Simultáneamente, la institución asume el compromiso de proporcionar los servicios educativos acordados, mientras que el estudiante se compromete a cumplir con las normas establecidas.

En tercer lugar, desde la perspectiva jurídica mexicana, el derecho a la educación se considera un derecho humano, obligatorio hasta el nivel de preparatoria, y gratuito hasta ese nivel. No obstante, esta gratuidad no se extiende a otros niveles educativos, siendo una aspiración progresiva para licenciatura y posgrado.

En el caso de instituciones de educación superior públicas, como la UMSNH, las colegiaturas se aplican para cubrir costos operativos y de mantenimiento. Aunque la gratuidad es deseable en todos los niveles, se debe considerar la realidad financiera de estas instituciones.

La mejor aproximación jurídica se encuentra en un decreto administrativo en el ámbito fiscal (Presidencia de la República, 2013, art. 1.8). A la colegiatura la denomina “pago por servicios de enseñanza”. El decreto autoriza un estímulo fiscal para estos pagos bajo ciertos requisitos, como destinarse exclusivamente a cubrir los servicios de enseñanza y no a otros conceptos, como cuotas de inscripción o materiales.

En cuanto a la categorización de las cuotas, el artículo 39 no especifica una jerarquía entre ellas. Puede interpretarse como una agrupación sin prelación, donde todas las categorías tienen igual valor y tratamiento. Sin embargo, cada categoría tiene criterios específicos de asignación para evitar discriminación.

La colegiatura, desde la perspectiva jurídica, implica una relación contractual con obligaciones legales y financieras. La legislación fiscal y las atribuciones del CONAHCyT pueden ser recursos valiosos para entender y abordar esta cuestión desde una perspectiva legal.

La ley toma en cuenta la obligatoriedad de la educación hasta la preparatoria y busca la gradual gratuidad de la educación en niveles superiores. La interpretación del término “colegiatura” se basa en consideraciones fiscales. Además, la ley no exige su gratuidad de inmediato; reconoce la realidad financiera de algunas IES públicas.

En cuanto al CONAHCyT, el título quinto lo define como un organismo público descentralizado con autonomía técnica y de gestión, con la capacidad de interpretar la ley y otorgar apoyos para infraestructuras y equipamientos destinados a la investigación y desarrollo en diversas áreas.

Ambas atribuciones del CONAHCyT, especialmente la interpretación de la ley, es muy poderosa; pueden dar lugar a una aplicación de la ley un tanto cuanto arbitraria, como decidir qué programas entran dentro de las categorías antes descritas. La segunda atribución destaca la posibilidad de obtener fondos adicionales para infraestructura y equipamiento a través de solicitudes fundadas y motivadas por parte de las IES.

CONCLUSIONES

La autonomía universitaria entra en conflicto con la autonomía técnica y de gestión del CONAHCyT en la regulación de la investigación y la innovación.

El derecho humano a la educación puede enfocarse en diferentes aspectos; uno de ellos toma la gratuidad como componente clave del derecho a la educación superior, de ahí la importancia del acceso a becas como un medio para garantizar este derecho.

El marco jurídico para garantizar el derecho tiene una falta de claridad sobre la fuente de financiamiento y la implementación gradual de la gratuidad, aunque enfatiza la obligación de contribuir financieramente a la investigación y la necesidad de seguir principios de progresividad y no regresión en el

financiamiento.

No hay definiciones claras sobre el contenido de “gratuidad” y de “colegiatura”. Además, existe una brecha entre la legislación y su aplicación efectiva. El Estado no ha respaldado con acciones tangibles la gratuidad en la educación superior, lo que se agrava con la posibilidad de interpretación arbitraria de la ley por parte del CONAHCyT, la cual podría afectar la asignación de fondos y apoyos.

Existen desafíos para la implementación de políticas educativas y científicas. Destacan la importancia de la claridad en las definiciones, la necesidad de un respaldo financiero adecuado y la brecha entre la legislación y la acción efectiva.

REFERENCIAS

- Congreso de la Unión (2011, 6 de junio). Decreto por el que se modifica la denominación del Capítulo I del Título Primero y reforma diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*.
- Congreso de la Unión (2011, 10 de junio). Decreto por el que se modifica la denominación del Capítulo I del Título Primero y reforma diversos artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*.
- Congreso de la Unión (2013, 20 de diciembre). Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía. *Diario Oficial de la Federación*.
- Congreso de la Unión (2019, 30 de septiembre/2023, 13 de marzo). Decreto por el que se expide la Ley General de Educación y se abroga la Ley General de la Infraestructura Física Educativa. *Diario Oficial de la Federación*.
- Congreso de la Unión (2020, 8 de mayo). Decreto por el que se reforma y adiciona el artículo 4o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*.
- Congreso de la Unión (2021, 20 de abril). Decreto por el que se expide la Ley General de Educación Superior y se abroga la Ley para la Coordinación de la Educación Superior. *Diario Oficial de la Federación*.
- Congreso de la Unión (2023, 8 de mayo). Decreto por el que se expide la Ley General en Materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación, y se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y de la Ley de Planeación. *Diario Oficial de la Federación*.
- Congreso de Michoacán de Ocampo (1986, 3 de febrero). Ley Orgánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo*. Última reforma, mismo medio, 18 de septiembre de 1986.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2023). Proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación 2023. Análisis general de la inversión destinada a niñas, niños y adolescentes. UNICEF. <https://www.unicef.org/mexico/media/7461/file/Proyecto%20de%20Presupuesto%20de%20Egresos%20de%20la%20Federación%202023.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas-Comité de Derechos Económicos (1999). Observación General n.º 13, ONU.
- Presidencia de la República (2013, 26 de diciembre). Decreto que compila diversos beneficios fiscales y establece medidas

- de simplificación administrativa. *Diario Oficial de la Federación*.
- Real Academia Española (2014). *Diccionario de la lengua española* (23.ª ed.). Espasa.
- Suárez Sebastián, M. (2009). Aspectos fundamentales de los DESC. En P. González Monguí (coord.), *Derechos económicos, sociales y culturales* (61-112). Cátedra Gerardo Molina-Universidad Libre.
- Tomasevski, K. (2004). *El asalto a la educación*. Oxfam.

EL MATRIMONIO INFANTIL Y LA LEGISLACIÓN MEXICANA

Erandi Guadalupe Bernal Trejo¹⁷

ABSTRACT

In the 21st century, child marriage continues to be a current practice in various parts of the world, and Mexico is no exception. Multiple social movements, as well as academic and institutional sectors have promoted its eradication; however, its abolition is still not a reality at a global and national level.

In Mexico, child marriage has become more prevalent in indigenous communities and populations; however, in rural and urban areas, there are also documented cases. Thus, this social phenomenon is not a practice exclusive to a specific social nucleus. Factors such as poverty or the cultural aspect integrate elements that are intimately associated with early unions.

It should be noted that girls are the most vulnerable group to this customary practice due to the mercantilist conceptualization that is exercised over them. In this scenario, the members of their own family nucleus, generally the parents, tend to trade or sell their daughters in exchange for goods or a certain amount of money. Undeniably, this situation opens the door to child trade, sexual abuse, violence or trafficking of girls.

The purpose of this paper is to conceptualize what child marriage is; to point out the aspects associated with this phenomenon; to present the international and national legal panorama regarding this type of union; and to contextualize the human rights that are often violated by its practice, for example, the right to express oneself freely and be heard, sexual and reproductive rights, the right to

¹⁷ Doctora en Ciencias del Desarrollo Regional, Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: erandi.bernal@umich.mx.

health, life, education and other prerogatives aimed at protection against any type of mistreatment.

At the international level, it has been established in different documents, covenants and treaties, the need for States to regulate the age of eighteen years for marriage. Under this guideline, the signatory nations of these documents have the obligation to adjust their legislation regarding the minimum age for marriage.

In the Mexican legal system, until just over four years ago, child marriage was prohibited. However, this prohibition was established in the legal text, but not in practice. Therefore, different public policies will have to be deployed in order to comply with what is established in the legislation, so that we can speak of a true and real eradication of child marriage in Mexico.

Keywords: child marriage, sexual rights, indigenous communities, legislation.

RESUMEN

En pleno siglo XXI, el matrimonio infantil continúa siendo una práctica vigente en diversos lugares del mundo; México no es la excepción. Múltiples movimientos sociales, así como sectores académicos e institucionales han impulsado su erradicación, sin embargo, su abolición todavía no es una realidad en el plano mundial y nacional.

En México, el matrimonio infantil ha cobrado mayor presencia en las comunidades y poblaciones indígenas; no obstante, en las zonas rurales y urbanas, igualmente se encuentran casos documentados. De manera que este fenómeno social no es una práctica exclusiva de un determinado núcleo social. Factores como la pobreza o el aspecto cultural integran elementos que se encuentran íntimamente asociados a las uniones tempranas.

Conviene señalar que las niñas constituyen el grupo más vulnerable frente a esta práctica consuetudinaria debido a la conceptualización mercantilista que se ejerce sobre ellas. En este escenario, los integrantes de su propio núcleo familiar, generalmente los padres, suelen comerciar o vender a sus hijas a cambio de

bienes o determinada cantidad de dinero. Innegablemente, esta situación abre las puertas al comercio infantil, abuso sexual, violencia o trata de las niñas.

Es así como el presente trabajo tiene como propósito conceptualizar qué es el matrimonio infantil; señalar los aspectos asociados a este fenómeno; exponer el panorama jurídico internacional y nacional acerca de este tipo de uniones; además de contextualizar los derechos humanos que suelen ser violentados con su práctica, por ejemplo, el derecho a expresarse libremente y ser escuchado, los derechos sexuales y reproductivos, el derecho a la salud, a la vida, a la educación y demás prerrogativas orientadas a la protección contra cualquier tipo de maltrato.

En el ámbito internacional, se ha establecido en diferentes documentos, pactos y tratados la necesidad que existe acerca de que los Estados regulen la edad de dieciocho años para contraer matrimonio. Bajo esta directriz, las naciones signantes de estos documentos tienen la obligación de ajustar sus legislaciones respecto a la edad mínima para contraer matrimonio.

En el sistema jurídico mexicano, hasta hace apenas un poco más de cuatro años, el matrimonio infantil quedó prohibido. Sin embargo, esta prohibición quedó asentada en el texto jurídico, pero no en la práctica. De modo que se tendrán que desplegar diferentes políticas públicas, direccionadas a cumplir lo establecido en la legislación, para que se pueda hablar de una verdadera y real erradicación del matrimonio infantil en México.

Palabras clave: matrimonio infantil, derechos humanos, comunidades indígenas, legislación.

INTRODUCCIÓN

El panorama mundial y nacional acerca de la erradicación del matrimonio infantil no es alentador. De hecho, se prevé que para el año 2030, 150 millones de niñas más se casarán antes de cumplir los dieciocho años de seguir con las condiciones actuales (Naciones Unidas, 2019).

Por ello, se continúan realizando diversos esfuerzos para eliminar las uniones a temprana edad. A nivel internacional, el Fondo de las Naciones Unidas

para la Infancia (UNICEF) y el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA) han implementado programas cuyo propósito es poner fin al matrimonio infantil, a través de esquemas de prevención y apoyo a las niñas que se encuentran en matrimonios no consentidos.

A su vez, se han creado diversos tratados internacionales que apremian a los Estados signantes de estos a estructurar políticas y legislaciones tendientes a proteger el libre consentimiento de las personas en su elección marital, así como a establecer una edad mínima para la celebración de tal acto.

En lo que corresponde a México y a partir de la perspectiva en materia civil, los esfuerzos por erradicar el matrimonio infantil se materializaron jurídicamente en junio de 2019. Este acontecimiento legislativo incidió en la disminución de los matrimonios infantiles formales; sin embargo, los resultados no han sido los mismos en comparación con los matrimonios que se presencian en la informalidad.

Por su parte, en el ámbito penal igualmente se han presentado avances relevantes, aunque en algunos de los casos estos no han sido estructurados de la manera más acertada.

Si bien los avances jurídicos han sido logros importantes, no serán suficientes mientras no se acompañen de políticas que impacten en la abolición de todos los matrimonios infantiles, ya sean de tipo formal o informal.

¿QUÉ ES EL MATRIMONIO INFANTIL?

Para conceptualizar el matrimonio infantil es importante hacer referencia a la Convención sobre los Derechos del Niño, en donde se establece que los niños son aquellas personas menores de dieciocho años.

Frente a este postulado internacional, el matrimonio infantil es el acto formal (legal) o informal (ilegal) entre dos menores de dieciocho años, o bien entre un menor de dieciocho años y un adulto. Es relevante señalar que uno de los elementos que predomina en el matrimonio infantil es la ausencia de voluntad de al menos uno de los contrayentes para la celebración de tal acto.

Para contextualizar lo citado con antelación, a continuación se expone la vivencia de Juana, una niña originaria del estado de Veracruz:

Yo lloraba, dice Juana una y otra vez al recordar el día de su boda, una boda que sus papás y la familia de su actual esposo acordaron cuando ella apenas tenía 12 años, sin tomar en cuenta su opinión [...]. Esta boda no pasó por el Registro Civil, viven en concubinato. Juana no pudo terminar la primaria, a los 15 años ya era mamá, ahora tiene siete hijos y tal vez tendrá más (Consejo Nacional de Población y Secretaría de Gobernación [CONAPO y SEGOB], 2023).

El matrimonio se funda en el consentimiento y la voluntad de ambas partes, por lo que, ante la ausencia de este elemento, se estaría frente a una unión forzada en la que se violentan múltiples derechos humanos, entre los que se encuentra una de las máximas conquistas alcanzadas por la humanidad: la libertad.

ASPECTOS ASOCIADOS AL MATRIMONIO INFANTIL

Se vuelve complejo contextualizar las razones que expliquen por qué el matrimonio infantil sigue siendo un fenómeno vigente en diversos lugares del mundo, no obstante, el escenario empírico demuestra que el entorno económico asociado a la ideología mercantilista que se tiene sobre el género femenino liderea este tipo de prácticas.

Bajo este contexto, las niñas suelen ser comercializadas a cambio de bienes o dinero. En este tipo de actos, los padres o familiares más cercanos a las infantas son quienes realizan estos acuerdos por conveniencia; arreglos que abren las puertas a la violencia y abuso sexual de las niñas bajo un título socialmente aceptado.

A continuación, se relata la experiencia de Luz, una niña originaria de San Juan Chamula en los Altos de Chiapas:

Mi mamá pidió diez mil pesos, supuestamente para hacer la fiesta, así se dice, no es que de manera descarada se diga quiero diez mil pesos por mi hija, pero mi mamá no hizo fiesta, con ese dinero pagó sus deudas. Ella recuerda que su mamá negó que le hubieran dado dinero, pero vio cuando le dieron los diez mil pesos [...]. Después de casarse se fue a vivir a casa de sus suegros, ahí su esposo la maltrataba mucho y casi todas sus relaciones sexuales fueron violaciones (CONAPO y SEGOB, 2023).

Investigaciones realizadas colocan ante los reflectores que el matrimonio infantil es un acto con mayor presencia en los núcleos de población con altos índices de pobreza y un menor nivel educativo. Por ello, se ha señalado que, ante la incertidumbre económica y la pérdida de aprendizaje, es probable que se incrementen los matrimonios a edad temprana, pronosticando un escenario en donde hasta 10 millones de niñas se encuentran en riesgo de convertirse en esposas en los próximos diez años (UNICEF, 2022).

Es innegable obviar que otro de los factores que incide en el matrimonio infantil se encuentra vinculado a una ideología de carácter cultural, en donde los usos y costumbres de ciertas comunidades permiten este tipo de prácticas.

PANORAMA MUNDIAL DEL MATRIMONIO INFANTIL

El UNFPA (2022) ha señalado que la cifra de niñas y mujeres casadas antes de cumplir los dieciocho años de edad es de 650 millones. Esta cifra se equipará a cinco veces la población de México, tomando como referencia el censo de 2023.

Las edades habituales en que los niños y las niñas contraen matrimonio oscilan entre los 15, 16 y 17 años de edad, pero existen casos donde la edad es

inferior a los 15 años; incluso se han documentado matrimonios a los cinco años de edad (UNFPA, 2022).

Estos últimos actos se vinculan con el género femenino, puesto que, en el caso del género masculino, solo uno de cada 25 niños se une en matrimonio antes de los 18 años, en tanto que el matrimonio antes de los 15 años prácticamente es inexistente (UNFPA, 2022). Las cifras expuestas colocan en evidencia una marcada desigualdad de género, puesto que las niñas son quienes mayormente se encuentran vulnerables a este tipo de uniones.

A nivel mundial, la región que cuenta con el mayor número de matrimonios infantiles es Asia Meridional con casi la mitad (45 %) de las niñas casadas en el mundo y se proyecta que la eliminación de este tipo de actos será de aproximadamente 55 años; por su parte, África subsahariana se posiciona en el segundo sitio con más población de niñas unidas en matrimonio (20 %) y su erradicación tardará más de 200 años (Naciones Unidas, 2023).

En América Latina y el Caribe, el número de niñas casadas es de 58 millones. No obstante, con base en las investigaciones realizadas, se advierte que esta situación podría aumentar para el año 2030, hecho que convertiría a América Latina y el Caribe en la segunda región con mayor tasa de matrimonios infantiles (Naciones Unidas, 2023).

Las regiones antes citadas ocupan los primeros lugares en matrimonios infantiles, sin embargo, esta situación también ha tenido presencia en países de Europa Occidental (UNICEF, 2019a). Por ejemplo, en España, la legislación civil establece que los menores de dieciocho años emancipados pueden contraer matrimonio.

Este postulado jurídico se sustenta bajo el argumento referente a que la emancipación faculta al menor para dirigir su persona como si fuese mayor de edad. Conviene señalar que la emancipación se otorga cuando el menor tiene dieciséis años cumplidos y esta sea consentida por él mismo y por quienes ejercen la patria potestad (Código Civil, 1889, artículos 46, 239, 241 y 247). De manera que en España las personas de dieciséis años emancipadas pueden contraer matrimonio de forma legal.

Este escenario muestra cómo un supuesto normativo puede incidir en la prevalencia de los matrimonios infantiles bajo una figura jurídicamente aceptada. Asimismo, coloca de manifiesto que esta práctica social no es exclusiva de regiones en desarrollo o económicamente inferiores, como se puede llegar a presuponer.

Al respecto, organizaciones como el UNFPA y la UNICEF han trabajado para la implementación de programas que coadyuven en la erradicación del matrimonio infantil. Uno de estos proyectos es el Programa Mundial para Poner Fin al Matrimonio Infantil, cuyo objetivo se centra en proporcionar información, habilidades y servicios a las niñas y adolescentes, a través de trabajos multisectoriales direccionados a incentivar la participación y el diálogo en temas relacionados con la educación, la salud, la sexualidad, la igualdad de género (UNFPA y UNICEF, 2020) y demás aspectos asociados a la salvaguarda y protección de sus derechos como niñas adolescentes.

EL MATRIMONIO INFANTIL EN MÉXICO

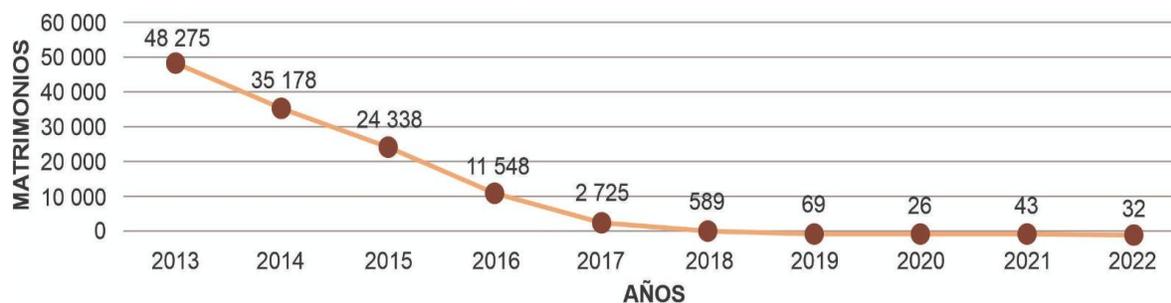
En México, el matrimonio infantil es una práctica extendida tanto en las regiones urbanas como en las zonas rurales e indígenas, pero la proporción no es la misma entre estas tres regiones. En las zonas urbanas, se estima que el 3 % de las mujeres entre 20 y 24 años contrajeron matrimonio antes de los 15 años, mientras que el 6 % de los matrimonios infantiles ocurrió en áreas rurales, en tanto que en las comunidades indígenas la proporción se elevó a 8 % (Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica [ENADID], 2018, como se citó en CONAPO y SEGOB, 2023). El panorama expuesto muestra que el matrimonio infantil tiene mayor presencia en las poblaciones indígenas.

La edad de las niñas, niños y adolescentes unidos o casados oscila entre los 15 y 17 años (91 %), sin embargo, existen más de 28 mil niñas y niños entre 12 y 14 años de edad que se encuentran en una situación conyugal; de esta cifra, más de 18 mil son niñas. Es oportuno precisar que el contexto conyugal que se expone es a partir de los 12 años, por lo que es sumamente posible que se encuentren personas menores de 12 años casadas o unidas (Save the Children

México y Centro de Estudios y Fortalecimiento Comunitario Mano Vuelta, A. C., 2023).

A continuación, se muestra en la figura 1 el número de matrimonios en México, en donde al menos uno de los contrayentes es menor de dieciocho años:

Figura 1. Número de matrimonios en los que al menos uno de los contrayentes es menor de edad



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2023).

Las cifras expuestas en la Figura 1 muestran que a partir del año 2019 el número de matrimonios infantiles formales se redujo significativamente. Este escenario tiene estrecha relación con dos instrumentos jurídicos que han sido trascendentales en la lucha por erradicar el matrimonio infantil: la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes (LGDNNA), publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 4 de diciembre de 2014, y la reforma al Código Civil Federal (CCF), el 3 de junio de 2019;¹⁸ ambas legislaciones integraron en su contenido normativo un postulado jurídico en donde se establece que la edad mínima para contraer matrimonio es a los dieciocho años de edad.

Sin embargo, es importante puntualizar que el 81 % de los matrimonios infantiles son celebrados en la ilegalidad (Rivero y Palma, 2017), es decir, se trata de matrimonios informales que se realizan aun cuando la ley no lo permite; por ende, estos actos no forman parte de las cifras oficiales emitidas por las autoridades del registro civil, situación que lleva a la posibilidad de que se

¹⁸ Estos supuestos normativos se abordarán con mayor detalle en el apartado subsecuente, denominado "El matrimonio infantil en el derecho mexicano".

presenten sesgos o ambigüedades entre la información oficial que se da a conocer y la realidad diaria.

Para ilustrar lo anterior, en 2010 el 78 % de las niñas, niños y adolescentes se encontraban casados o en una unión informal; en 2020, el porcentaje aumentó a 94 % (Save the Children México y Centro de Estudios y Fortalecimiento Comunitario Mano Vuelta, A. C., 2023).

Estados como Chiapas, Puebla, Veracruz, Estado de México, Michoacán, Oaxaca, Jalisco, Guanajuato, Guerrero y Nuevo León son las entidades federativas con las cifras más altas de niñas, niños y adolescentes entre 12 y 17 años casados o unidos (Save the Children México y Centro de Estudios y Fortalecimiento Comunitario Mano Vuelta, A. C., 2023).

EL MATRIMONIO INFANTIL Y LOS DERECHOS HUMANOS

El matrimonio infantil ineludiblemente violenta los derechos humanos de la niñez, los cuales han sido construidos para su protección y salvaguarda de su dignidad como seres humanos.

El derecho a expresar su opinión y ser escuchado, el respeto a sus derechos sexuales y reproductivos, así como el derecho a la salud, a la vida, a la educación o a la protección contra cualquier tipo de maltrato constituyen algunos ejemplos de derechos humanos que se coaccionan con el matrimonio infantil.

La trascendencia física, mental y jurídica que implica el matrimonio requiere ser comprendida y consentida por quienes desean celebrar tal acto, aunque esta situación difícilmente se alcanza cuando una o las dos personas contrayentes son menores de edad.

Frente a este panorama de los derechos humanos que se violentan con la celebración del matrimonio infantil, se deben manifestar los derechos sexuales y reproductivos, entendidos como aquellas prerrogativas garantes de una sexualidad plena y en condiciones seguras, en donde se permita tomar decisiones de manera libre, informada, voluntaria y responsable sobre la sexualidad, con entero respeto a la orientación sexual e identidad de género, sin coerción, discriminación ni violencia (Comisión Nacional de los Derechos Humanos [CNDH],

2016) y salvaguardando la decisión de manera libre sobre el número y espaciamiento de los hijos que se desee procrear (CONAPO y SEGOB, 2023).

A continuación, se enuncian los derechos sexuales fundamentados en el marco jurídico mexicano vigente (CNDH, 2016):

1. Decidir de forma libre, autónoma e informada sobre el cuerpo y la sexualidad.
2. Ejercer y disfrutar plenamente la sexualidad.
3. Manifestar públicamente los afectos.
4. Decidir libremente con quién o quiénes se relaciona afectiva, erótica y socialmente.
5. Respeto de la privacidad e intimidad y resguardo confidencial de la información personal.
6. A la vida, a la integridad física, psicológica y sexual, a vivir libres de violencia.
7. Decidir de manera libre e informada sobre la vida reproductiva.
8. A la igualdad.
9. A vivir libres de discriminación.
10. A la información actualizada, veraz, completa, científica y laica sobre sexualidad.
11. A la educación integral en sexualidad.
12. A los servicios de salud sexual y reproductiva.
13. A la identidad sexual.
14. A la participación en las políticas públicas sobre sexualidad y reproducción.

Aunque a nivel constitucional se encuentran reconocidos los derechos sexuales, la realidad exige continuar trabajando en el escenario práctico de estos derechos. Por ejemplo, la ausencia de instalaciones y material sanitario óptimo incide en que el 43 % de las niñas y adolescentes mexicanas opten por permanecer en su casa, en lugar de asistir a la escuela cuando tienen su periodo menstrual; además, de acuerdo a las estadísticas publicadas, las mujeres son más

vulnerables a ser víctimas de amenazas, abuso sexual y violación (UNICEF, 2019b).

La vida y la salud son derechos humanos que igualmente se violentan como consecuencia del matrimonio infantil, por ejemplo, se aumenta el riesgo de contraer alguna infección de transmisión sexual debido a la poca o nula información con la que se cuenta sobre este tema en la etapa de la niñez.

Por su parte, en los embarazos a temprana edad (niñas y adolescentes) se duplica el riesgo de muerte materna en menores de 19 años y se cuadruplica en menores de 15 años (Organización Mundial de la Salud [OMS], UNFPA y UNICEF, 2018, como se citó en UNFPA, 2020). Es pertinente destacar que México se sitúa en el primer lugar mundial en embarazos en adolescentes y lo preocupante es que la cifra continúa en aumento (Olguín Lacunza y Rojas García, 2018).

En términos de educación, el escenario tendencial expone que el niño o la niña que contrae matrimonio es más vulnerable a abandonar sus estudios, situación que prácticamente no se recupera. Para ejemplificar lo anterior, se tiene que las niñas unidas de entre 12 y 17 años de edad son más vulnerables a abandonar la escuela respecto de las que no se encuentran unidas; además, el 83 % de las niñas unidas en matrimonio y el 92 % de las que viven en uniones informales no estudian (Rivero y Palma, 2017).

ESCENARIO JURÍDICO INTERNACIONAL ACERCA DEL MATRIMONIO INFANTIL

Desde hace décadas se han realizado múltiples esfuerzos por la comunidad internacional para erradicar el matrimonio infantil; algunos de estos trabajos han quedado plasmados en los siguientes tratados internacionales en los que el Estado mexicano es parte:

- a) Convención suplementaria sobre la abolición de la esclavitud, la trata de esclavos y las instituciones y prácticas análogas a la esclavitud

Este documento fue aprobado el 7 de septiembre de 1956 y entró en vigor el día 30 de abril de 1957. La libertad es el eje central de este documento y en su artículo 2, se pronuncia lo siguiente:

los Estados Partes se comprometen a prescribir, allí donde proceda, edades mínimas apropiadas para el matrimonio, a fomentar la adopción de un procedimiento que permita a cualquiera de los contrayentes expresar libremente su consentimiento al matrimonio ante una autoridad civil o religiosa competente, y a fomentar la inscripción de los matrimonios en un registro (Convención suplementaria sobre la abolición de la esclavitud, la trata de esclavos y las instituciones y prácticas análogas a la esclavitud, 1956, artículo 2).

b) Convención sobre el consentimiento para el matrimonio, la edad mínima para contraer matrimonio y el registro de los matrimonios

Esta Convención fue aprobada el 7 de noviembre de 1962 y entró en vigor el día 9 de diciembre de 1964. El propósito de este documento es garantizar el libre y pleno consentimiento de las personas para contraer matrimonio, así como abolir el matrimonio infantil.

En el párrafo primero del artículo 1, se señala lo siguiente: “No podrá contraerse legalmente matrimonio sin el pleno y libre consentimiento de ambos contrayentes, expresado por éstos en persona, después de la debida publicidad, ante la autoridad competente para formalizar el matrimonio y testigos, de acuerdo con la ley” (Convención sobre el consentimiento para el matrimonio, la edad mínima para contraer matrimonio y el registro de los matrimonios, 1962, artículo 1).

Además, en el numeral 2, se precisa que: “Los Estados partes en la presente Convención adoptarán las medidas legislativas necesarias para determinar la edad mínima para contraer matrimonio” (Convención sobre el consentimiento para el matrimonio, la edad mínima para contraer matrimonio y el registro de los matrimonios, 1962, artículo 2).

c) Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos

Este Pacto Internacional fue aprobado el 16 de diciembre de 1966 y entró en vigor el 23 de marzo de 1976. En este instrumento internacional, se reconocen las libertades civiles y políticas como parte inherente de todos los seres humanos. Por ello, se menciona en su artículo 23, párrafo tercero, que: “El matrimonio no podrá celebrarse sin el libre y pleno consentimiento de los contrayentes” (Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos, 1966, artículo 23).

d) Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales

De la misma forma que el Pacto Internacional citado con anterioridad, este tratado fue aprobado el 16 de diciembre de 1966 y entró en vigor el 3 de enero de 1976. En este documento internacional, se reconocen los derechos económicos, sociales y culturales como libertades fundamentales de todas las personas. En la parte final de su párrafo primero, correspondiente al artículo 10, se señala lo siguiente: “El matrimonio debe contraerse con el libre consentimiento de los futuros cónyuges” (Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, 1966, artículo 10).

e) Convención sobre la Eliminación de todas las formas de Discriminación contra la Mujer

Esta Convención fue aprobada el 18 de diciembre de 1979 y entró en vigor el día 3 de septiembre de 1981. En este documento se hace especial énfasis en la igualdad que debe prevalecer entre el hombre y la mujer; por ello, se condena la discriminación contra la mujer y se pugna por el respeto de su dignidad humana.

En el artículo 16 de esta Convención se señala que: “Los Estados Partes adoptarán todas las medidas adecuadas para eliminar la discriminación contra la mujer en todos los asuntos relacionados con el matrimonio” (Convención

sobre la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer, 1979, artículo 16).

f) Convención sobre los Derechos del Niño

Esta Convención fue aprobada el 20 de noviembre de 1989 y entró en vigor el día 2 de septiembre de 1990. Era de suma importancia contar con un documento que plasmara los derechos de la niñez con el propósito de garantizar su bienestar.

En este documento queda plenamente establecido en su numeral primero que los niños son todos aquellos seres humanos menores de dieciocho años. Este precepto sentó las bases que marcarían la edad mínima permitida para contraer matrimonio.

Además, en su artículo 35, se establece que: “Los Estados Partes tomarán todas las medidas de carácter nacional, bilateral y multilateral que sean necesarias para impedir el secuestro, la venta o la trata de niños para cualquier fin o en cualquier forma” (Convención sobre los Derechos del Niño, 1989, artículo 35). Este aspecto evidentemente se encuentra asociado a prácticas relacionadas con el matrimonio infantil, por lo que incluir este precepto en la Convención coadyuva en la lucha contra este tipo de uniones.

La esencia de cada uno de los tratados internacionales citados se fundamenta, principalmente, en dos directrices: la voluntad que debe imperar para contraer matrimonio, a través del pleno consentimiento de los contrayentes, y el pronunciamiento legal acerca de una edad mínima para la celebración de este acto, la cual debe armonizarse con lo enunciado en la Convención sobre los derechos del niño referente a los dieciocho años de edad.

EL MATRIMONIO INFANTIL EN EL DERECHO MEXICANO

Con base en el parámetro de edad pronunciado en el numeral primero de la Convención sobre los Derechos del Niño, la edad mínima para contraer matrimonio es a los dieciocho años. Sin embargo, en México, hasta antes de la

reforma del 3 de junio de 2019, el matrimonio se podía celebrar previo a la edad manifestada en la Convención al tenor del siguiente fundamento enunciado en la legislación civil, artículo 148, que a la letra señalaba: “Para contraer matrimonio el hombre necesita haber cumplido dieciséis años y la mujer catorce” (CCF, 1928a, artículo 148). Este precepto jurídico, además de legitimar el matrimonio infantil, ampliaba la desigualdad de género en razón de la edad para contraer matrimonio.

La erradicación del matrimonio infantil en México, así como la protección y salvaguarda de los derechos de la niñez, son asuntos por los que se ha luchado desde diferentes frentes y sectores de la sociedad. Uno de los logros nacionales fue la creación de la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes, cuyo objetivo se centró en constituir un instrumento garante de los derechos de la niñez y de los adolescentes. En el cuerpo normativo de esta legislación quedó establecido en su numeral 45, que: “Las leyes federales y de las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, establecerán como edad mínima para contraer matrimonio los 18 años” (LGDNNA, 2014, artículo 45), por lo que este postulado jurídico obligaba a reformar tanto la legislación civil federal como la de las entidades federativas, a fin de armonizar sus textos jurídicos en cuanto a la edad de dieciocho años para contraer matrimonio.

No obstante, tuvieron que transcurrir cerca de cinco años desde la publicación de la LGDNNA, para que el postulado señalado en su numeral 45 se consolidara en el CCF. Fue así que el 3 de junio de 2019 se reformó el artículo 148 de la legislación civil para quedar de la siguiente forma: “Para contraer matrimonio es necesario haber cumplido dieciocho años de edad” (CCF, 1928b, artículo 148). Esta reforma fortaleció los postulados internacionales y nacionales que con antelación se habían pronunciado con el propósito de prohibir el matrimonio infantil.

En consecuencia, la reforma del 3 de junio de 2019 marcó un suceso jurídico de especial relevancia, puesto que por primera vez se prohibía jurídicamente el matrimonio infantil en el Estado mexicano. Además, todos los

estados del país quedaron obligados a reformar sus legislaciones para adecuarlas en esa misma línea jurídica.

Aunque el tiempo de reforma no fue homogéneo entre las diferentes entidades federativas, actualmente todos los códigos civiles de los estados se encuentran armonizados con el postulado jurídico establecido en el artículo 148 del CCF vigente, por lo que, en términos jurídicos, el matrimonio infantil es ilegal en México.

En materia penal también existen pronunciamientos jurídicos importantes asociados al matrimonio infantil. Esto se puede apreciar en el numeral 28 de la Ley General para Prevenir, Sancionar y Erradicar los Delitos en Materia de Trata de Personas y para la Protección y Asistencia a las Víctimas de estos Delitos (LGPSEDMTPPAVD), que a la letra refiere:

Se impondrá pena de 4 a 10 años de prisión y de 200 a 2 mil días multa, además de la declaratoria de nulidad de matrimonio, al que:

- I. Obligue a contraer matrimonio a una persona, de manera gratuita o a cambio de pago en dinero o en especie entregada a sus padres, tutor, familia o a cualquier otra persona o grupo de personas que ejerza una autoridad sobre ella;
- II. Obligue a contraer matrimonio a una persona con el fin de prostituirla o someterla a esclavitud o prácticas similares;
- III. Ceda o trasmita a una persona a un tercero, a título oneroso, de manera gratuita o de otra manera (LGPSEDMTPPAVD, 2012, artículo 28).

Por su parte, el 25 de abril de 2023 se creó e incluyó como delito en el Código Penal Federal (CPF) la Cohabitación Forzada de Personas Menores de Dieciocho Años de Edad o de Personas que no tienen Capacidad para

Comprender el Significado del Hecho o de Personas que no tienen Capacidad para Resistirlo, que a la letra refiere:

Artículo 209 *quater*. Comete el delito de cohabitación forzada de personas menores de dieciocho años de edad o de personas que no tienen capacidad para comprender el significado del hecho o de personas que no tienen capacidad para resistirlo, quien obligue, coaccione, induzca, solicite, gestione u oferte a una o varias de estas personas a unirse informal o consuetudinariamente, con o sin su consentimiento, con alguien de su misma condición o con persona mayor de dieciocho años de edad, con el fin de convivir en forma constante y equiparable a la de un matrimonio.

Al responsable de este delito se le impondrá pena de ocho a quince años de prisión y de mil a dos mil quinientos días multa.

La pena prevista en el párrafo anterior se aumentará hasta en una mitad, en su mínimo y en su máximo, si la víctima perteneciere a algún pueblo o comunidad indígena o afromexicana (CPF, 1931, artículo 209 *quater*).

Aunque la inclusión en el CPF del delito en comento se dio a conocer como otro de los grandes logros legislativos en materia de erradicación del matrimonio infantil; una parte de su contenido es cuestionable e inquietante, en cuanto a que la cohabitación forzada sancionará también actos relacionados con las uniones de forma consentida y equiparables a los de un matrimonio.

Sumado a lo anterior, la pena será mayor cuando se trate de una persona perteneciente a una comunidad indígena o afromexicana. En este punto, es importante recordar que la mayor parte de los matrimonios infantiles en México

son presenciados en regiones indígenas. En consecuencia, bajo el fundamento descriptivo de este delito, se tendría a una gran cantidad de personas privadas de su libertad.

De suerte que prácticamente se sancionaría todo acto marital o equiparable a este, en donde al menos una de las personas fuese menor de edad. Es relevante comentar que uno de los elementos fundamentales de la génesis del matrimonio es el consentimiento de las partes, por lo que tipificar conductas relacionadas con uniones consentidas y análogas a las de un matrimonio vuelve cuestionable hasta qué punto se vulnera el derecho a la libertad nupcial.

Se precisa que la reflexión antes señalada no exime la necesidad que existe de contar con supuestos normativos que coadyuven a la erradicación del matrimonio infantil, razón por la cual es sumamente importante estructurar con perspicuidad la descripción de nuevos tipos penales para una real potestad sancionadora, que sea garante del bien jurídico que se persigue con su creación. Si esto no es así, se corre el riesgo de que se vuelva un delito ineficaz, en virtud de que no se verán casos sancionados y solo se sumará a la larga lista de delitos que no contribuyen a una tangible transformación social.

Como sustento a lo expresado en líneas superiores, se tiene que al día 19 de diciembre de 2023, existen cero carpetas de investigación iniciadas por el delito de cohabitación forzada de personas menores de dieciocho años de edad o de personas que no tienen capacidad para comprender el significado del hecho o de personas que no tienen capacidad para resistirlo, previsto en el artículo 209 *quater* del Código Penal Federal (Fiscalía General de la República, 2023).

CONCLUSIÓN

Los avances en la erradicación del matrimonio infantil han sido importantes, sin embargo, no son suficientes. Las cifras continúan exponiendo que el matrimonio infantil sigue siendo vigente en diferentes países del mundo, incluido México, por lo que la reforma al texto jurídico mexicano en junio de 2019 tendrá que acompañarse de trabajo arduo y acciones concretas que sean eficientemente

implementadas en todas las regiones del país, incluso en aquellas en donde la población desconoce sus derechos y prerrogativas como ser humano.

Fomentar la igualdad de género, la educación, la salud sexual y reproductiva, así como la concientización acerca de las implicaciones y amenazas que conlleva el matrimonio infantil son aspectos que deben estar implícitos en el diseño, implementación y ejecución de las políticas que se construyan para poner fin a este tipo de prácticas consuetudinarias.

Alcanzar la erradicación del matrimonio infantil en México no bastará con una reforma al texto jurídico de la legislación civil o con la firma de tratados internacionales que lo prohíban. Es necesario asumir compromisos interinstitucionales y multisectoriales que logren permear todas las barreras sociales, económicas, políticas y culturales que incidan en la materialización de tales actos, de lo contrario, poco se habrá evolucionado como sociedad.

REFERENCIAS

- Código Civil (1889, 25 de julio). Reformado. Artículos 46, 239, 241 y 247. *Boletín Oficial del Estado (BOE)*. 1 de marzo de 2023 última reforma.
- Código Civil Federal (1928a, 26 de mayo, 14 de julio, 3 y 31 de agosto). Reformado. Artículo 148. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. 9 de marzo de 2018 última reforma.
- Código Civil Federal (1928b, 26 de mayo, 14 de julio, 3 y 31 de agosto). Reformado. Artículo 148. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. 11 de enero de 2021 última reforma.
- Código Penal Federal (1931, 14 de agosto). Reformado. Artículo 209 *quater*. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. 18 de octubre de 2023 última reforma.
- Comisión Nacional de Derechos Humanos (2016). Cartilla de Derechos Sexuales de Adolescentes y Jóvenes. https://salud.edomex.gob.mx/isem/docs/prevencion/cartilla_derechos_sexuales_2020.pdf
- Consejo Nacional de Población y Secretaría de Gobernación (2023). Niñez interrumpida: Matrimonio infantil y adolescente en México. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/821703/Niniez_completo_Final_WEB.pdf
- Convención sobre el consentimiento para el matrimonio, la edad mínima para contraer matrimonio y el registro de los matrimonios (1962, 7 de noviembre). Artículos 1 y 2.
- Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (1979, 18 de diciembre). Artículo 16.
- Convención sobre los Derechos del Niño (1989, 20 de noviembre). Artículos 1 y 35.
- Convención Suplementaria sobre la Abolición de la Esclavitud, la Trata de Esclavos y las Instituciones y Prácticas Análogas a la Esclavitud (1956, 7 de septiembre). Artículo 2.
- Fiscalía General de la República (2023, 19 de diciembre). Solicitud de acceso a la información folio 330024623003656. [Entrada a la Plataforma Nacional de Transparencia]. <https://www.plataformadetransparencia.org.mx/>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2019a). Perfil del matrimonio infantil y las uniones tempranas en América Latina y el Caribe. <https://www.unicef.org/lac/informes/perfil-del-matrimonio-infantil-y-las-uniones-tempranas>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2019b, 11 de octubre). En el Día Internacional de la Niña, agencias de las Naciones Unidas en México hacen un llamado por la participación igualitaria en el país. <https://www.unicef.org/mexico/comunicados-prensa/en-el-d%C3%ADa-internacional-de-la-ni%C3%B1a-agencias-de-las-naciones-unidas-en-m%C3%A9xico>

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2022). Estado Mundial de la Infancia 2021: En mi mente: Promover, proteger y cuidar la salud mental de la infancia. <https://www.unicef.org/media/114641/file/SOWC%202021%20Full%20Report%20Spanish.pdf>

Fondo de Población de las Naciones Unidas (2020). Consecuencias socioeconómicas del embarazo en adolescentes en México. https://mexico.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/milena_mexico_2020.pdf

Fondo de Población de las Naciones Unidas (2022, 4 de febrero). Preguntas frecuentes sobre el matrimonio infantil. <https://www.unfpa.org/es/resources/preguntas-frecuentes-sobre-el-matrimonio-infantil>

Fondo de Población de las Naciones Unidas y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2020, marzo). Diez razones para invertir en el programa mundial de UNFPA-UNICEF para poner fin al matrimonio infantil. <https://www.unicef.org/media/114406/file/Child-marriage-10-reasons-2022-Spanish.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2023). Estadística de matrimonios (EMAT) 2022. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/EstMat/Matrimonios2022.pdf>

Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes [LGDNNA] (2014, 4 de diciembre). Reformada. Artículo 45. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. 11 de diciembre de 2023 última reforma.

Ley General para Prevenir, Sancionar y Erradicar los Delitos en Materia de Trata de Personas y para la Protección y Asistencia a las Víctimas de estos Delitos [LGPSEDMTPPAVD] (2012, 4 de junio). Reformada. Artículo 28. *Diario Oficial de la Federación (DOF)*. 5 de abril de 2023 última reforma.

Naciones Unidas (2019, 14 de febrero). Si no se toman medidas, 150 millones de niñas se casarán tempranamente para 2030. <https://news.un.org/es/story/2019/02/1451301>

Naciones Unidas (2023, 3 de mayo). América Latina tendrá el segundo nivel regional más alto de matrimonio infantil en 2030. <https://news.un.org/es/story/2023/05/1520597>

Olguín Lacunza, M. y Rojas García, D. (2018, 13 de junio). México ocupa el primer lugar en embarazo adolescente a nivel mundial. https://unamglobal.unam.mx/global_revista/mexico-ocupa-el-primer-lugar-en-embarazo-adolescente-a-nivel-mundial/

Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos (1966, 16 de diciembre). Artículo 23.

Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (1966, 16 de diciembre). Artículo 10.

Rivero, E. y Palma, J. L. (2017). Informe sobre Uniones Tempranas en México. Resumen ejecutivo. http://insad.com.mx/site/wp-content/uploads/2017/08/Informe-sobre-Uniones-Tempranas-en-Mexico_2017.pdf

Save the Children México y Centro de Estudios y Fortalecimiento Comunitario Mano Vuelta, A. C. (2023). Voces de niñas y adolescentes. Una aproximación a las causas de los matrimonios infantiles. <https://www.savethechildren.mx/wp-content/uploads/2023/10/MATRIMONIO-INFANTIL-VF-Save-the-Children.pdf>

PROMOCIÓN DE LA CULTURA DE PAZ Y EQUIDAD DE GÉNERO EN LA EDUCACIÓN

*Omar Becerra Moreno*¹⁹
*Tzitzí Erandi Becerra Moreno*²⁰
*Zoe Becerra Santacruz*²¹

ABSTRACT

Holistic education plays a crucial role in the holistic development of individuals and societies. Education must go beyond traditional teaching to include innovative methods that spark curiosity, promote critical reflection, empathy and resilience, and foster meaningful learning that is relevant to students' daily lives. A diverse educational community must be built in which each student feels recognized, valued and supported in their academic and personal journey to success. Emphasis should be placed on the formation of ethical and moral values that guide students' actions in their daily lives and in their interactions with others, fostering a sense of belonging, collaboration and the building of strong relationships. Promoting interpersonal skills, such as effective communication, teamwork and conflict resolution, is also critical to success in society and in the workplace. Education empowers individuals and equips them with the tools necessary to become agents of change in their communities and the world. Establishing an educational community based on respect, empathy and collaboration creates a supportive framework for students' holistic development and their ability to make positive contributions to society.

¹⁹ Doctor en Derecho y doctor en Ciencias de la Educación, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: omar.becerra@umich.mx.

²⁰ Doctora en Ciencias de la Educación, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: tzitzi.becerra@umich.mx.

²¹ Doctor en Salud Pública, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Correo electrónico: zoe.becerra@umich.mx.

RESUMEN

La educación integral desempeña un papel crucial en el desarrollo holístico de las personas y las sociedades. La educación debe ir más allá de la enseñanza tradicional e incluir métodos innovadores que despierten la curiosidad, promuevan la reflexión crítica, la empatía y la resiliencia, y fomenten un aprendizaje significativo que sea relevante para la vida cotidiana de los estudiantes. Debe construirse una comunidad educativa diversa, en la que cada estudiante se sienta reconocido, valorado y apoyado en su camino académico y personal hacia el éxito. Debe hacerse hincapié en la formación de valores éticos y morales que guíen las acciones de los estudiantes en su vida cotidiana y en sus interacciones con los demás, fomentando el sentido de pertenencia, la colaboración y la construcción de relaciones sólidas. La promoción de habilidades interpersonales, como la comunicación eficaz, el trabajo en equipo y la resolución de conflictos, también es fundamental para el éxito en la sociedad y en el lugar de trabajo. La educación capacita a las personas y las dota de las herramientas necesarias para convertirse en agentes de cambio en sus comunidades y en el mundo. El establecimiento de una comunidad educativa basada en el respeto, la empatía y la colaboración crea un marco de apoyo para el desarrollo integral de los estudiantes y su capacidad para hacer contribuciones positivas a la sociedad.

IMPORTANCIA DE LA CULTURA DE PAZ

La promoción de una cultura de paz en las instituciones educativas es de vital importancia en un mundo cada vez más complejo y violento. Las escuelas y colegios deben ser espacios seguros donde los estudiantes puedan no solo adquirir conocimientos, sino también desarrollar habilidades emocionales y sociales que les permitan resolver conflictos y convivir de manera armoniosa con su entorno.

En este sentido, el diálogo y la resolución pacífica de conflictos son herramientas cruciales para el fomento de una cultura de tolerancia y respeto

mutuo. Al privilegiar estas herramientas, se fortalecen las relaciones interpersonales y se crea un espacio armónico que favorece el aprendizaje y el desarrollo integral de los estudiantes. Es por eso por lo que la promoción de una cultura de paz en la escuela puede influenciar en la calidad de vida de los estudiantes en su entorno cercano y en el mundo.

Además, las investigaciones han demostrado que cuando se implementan programas de educación para la paz, se puede contribuir significativamente a mejorar el ambiente escolar y disminuir los niveles de violencia. De hecho, González *et al.* (2020) encontraron que los programas de educación para la paz en las escuelas tienen un efecto positivo significativo en el bienestar emocional de los estudiantes y en su desempeño académico. Asimismo, Vázquez-Colunga (2022) destaca que el fomento de valores como la solidaridad, el respeto y la cooperación pueden mejorar la capacidad para trabajar en equipo, la resolución de problemas y su bienestar emocional, lo que se traduce en éxito académico.

Por lo tanto, la promoción de una cultura de paz en la escuela y en el hogar es una responsabilidad compartida entre educadores, padres, estudiantes y la comunidad en general. Todos pueden hacer su parte para crear un ambiente escolar inclusivo, respetuoso y que fomente el diálogo y la colaboración. La construcción de valores como la cooperación, la comunicación efectiva y la inteligencia emocional son elementos esenciales en la formación de ciudadanos respetuosos y comprometidos con la construcción de sociedades más equitativas y pacíficas.

BENEFICIOS EN EL ENTORNO EDUCATIVO

La promoción de la cultura de paz en las escuelas no solo beneficia a los estudiantes, sino también a la sociedad en su conjunto. Al cultivar valores como la empatía, la solución pacífica de conflictos y el respeto mutuo, se forman individuos capaces de actuar en sociedad de manera respetuosa, justa y cooperativa (Camacho y Bosa, 2019).

La integración de la cultura de paz en el plan de estudios tiene un impacto positivo en el desarrollo de habilidades sociales como la tolerancia y la aceptación

de la diversidad. Las escuelas son uno de los espacios sociales más propicios para enseñar valores de respeto y tolerancia, fomentando así una sociedad más inclusiva y respetuosa (Camacho y Bosa, 2019).

Asimismo, la inclusión de la cultura de paz en el currículo escolar trasciende la educación y es fundamental para la formación de individuos conscientes del papel que tienen en la construcción de una sociedad más justa y pacífica. Esto puede contribuir a crear un mundo más pacífico para las futuras generaciones (Zapata *et al.*, 2020).

IMPACTO EN LA CONVIVENCIA ESCOLAR DURANTE SITUACIONES DE CRISIS Y EMERGENCIAS

La promoción de la cultura de paz en las escuelas es fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes y la construcción de una sociedad más justa y equitativa. La integración de prácticas y valores relacionados con la cultura de paz en el entorno escolar contribuye a desarrollar habilidades sociales y emocionales necesarias para una convivencia pacífica y armoniosa, como la empatía, la solución pacífica de conflictos y el respeto mutuo (Ramírez y Reyes, 2020).

Además, la implementación de estrategias y enfoques que fomenten la cultura de paz en las escuelas tiene un efecto positivo en toda la comunidad educativa. Al crear un ambiente propicio para el aprendizaje y la convivencia armónica, se previene la violencia, el acoso escolar y otras formas de conflicto, generando así un entorno seguro y acogedor para todos los miembros de la comunidad educativa (Arrieta *et al.*, 2020).

La cultura de paz en las escuelas se enfoca en valores y prácticas que promueven el diálogo, la cooperación, el respeto y la tolerancia. Al incorporar estos valores en el plan de estudios, se prepara a los estudiantes para ser ciudadanos comprometidos con la construcción de una sociedad más equitativa y pacífica (Ramírez y Reyes, 2020).

INCLUSIÓN EN LA EDUCACIÓN: PROMOVRIENDO LA DIVERSIDAD Y EQUIDAD EN EL ÁMBITO EDUCATIVO

La inclusión en la educación es esencial para generar un ambiente de respeto, aceptación y diversidad en las aulas. Garantizar el acceso a una educación de calidad a todos los estudiantes, independientemente de sus características y talentos, no solo beneficia a los estudiantes, sino que también contribuye a la formación de una sociedad más justa y equitativa (Díaz, 2021). La inclusión educativa promueve principios como la tolerancia, la empatía y el respeto mutuo, sentando así las bases para una convivencia armoniosa y respetuosa en el entorno escolar (Gómez-Gómez, 2023).

Además, la inclusión educativa no solo enriquece el proceso educativo de los estudiantes, sino que también tiene un impacto positivo a largo plazo en la comunidad educativa y más allá. La diversidad en el aula no solo mejora el proceso de aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para un mundo cada vez más globalizado y diverso, donde la aceptación y el respeto por la diferencia son valores esenciales (Aldaz *et al.*, 2023).

La diversidad en el aula enriquece el proceso de aprendizaje y permite a los estudiantes aprender no solo de los contenidos académicos, sino también de la diversidad de pensamientos, opiniones y experiencias. Al fomentar la inclusión en las aulas, se fortalece la idea de que la diversidad es una fortaleza y no una limitación en la formación de futuros ciudadanos comprometidos con la inclusión y el respeto mutuo en la sociedad (Aldaz *et al.*, 2023).

Al fomentar la inclusión en las aulas, se sientan las bases para una convivencia armoniosa y enriquecedora para todos los miembros de la comunidad educativa, y se contribuye de manera positiva a la construcción de una sociedad más justa e inclusiva (Aldaz *et al.*, 2023; Díaz, 2021; Gómez-Gómez, 2023). La educación inclusiva no solo se trata de garantizar el acceso a la educación, sino también de crear un ambiente inclusivo donde cada individuo se sienta valorado y respetado por lo que es. Los valores de respeto, empatía y tolerancia se refuerzan a través de la práctica diaria de la inclusión, preparando a los estudiantes para ser

ciudadanos comprometidos con la construcción de una sociedad más inclusiva y equitativa (Díaz, 2021; Gómez-Gómez, 2023).

ESTRATEGIAS PARA LA INCLUSIÓN

La inclusión en el ámbito educativo es un proceso clave para asegurar el respeto a la diversidad y la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes. Para implementar efectivamente estrategias inclusivas, es fundamental adaptar continuamente planes de estudio, métodos de enseñanza y sistemas de evaluación (Martínez Lirola, 2020). Esto implica un enfoque centrado en las necesidades individuales de cada estudiante, con el objetivo de garantizar un progreso equitativo en su proceso educativo. Diversificar las técnicas pedagógicas y fomentar la participación activa de todos los alumnos son pasos esenciales para crear un ambiente inclusivo, donde se celebre la diversidad y se brinde apoyo personalizado.

Además de la adaptación curricular, es crucial abordar los prejuicios y estigmas presentes en el entorno educativo, fomentando la empatía y la comprensión hacia la diversidad en todas sus formas. La inclusión no solo beneficia a los estudiantes con necesidades especiales, sino que también enriquece la experiencia educativa de todos los estudiantes, preparándolos para contribuir positivamente a una sociedad diversa y tolerante. Asimismo, promueve un sentido de comunidad donde cada individuo se siente valorado por su singularidad y aportación al grupo (Medero *et al.*, 2021).

En el ámbito educativo, la inclusión va más allá de la adaptación de espacios físicos y recursos; también implica implementar medidas de apoyo y ajustes razonables que garanticen la igualdad de oportunidades para el aprendizaje y el desarrollo integral de todos los estudiantes. La formación continua de los profesionales en inclusión es clave para aplicar las mejores prácticas y crear un entorno educativo equitativo y enriquecedor (Galán, 2020).

PROMOCIÓN DE LA DIVERSIDAD

La diversidad en el aula es esencial para crear un ambiente educativo enriquecedor y equitativo, en el que se promueva el respeto y la aceptación mutua de todos los estudiantes. Al valorar y celebrar las diferencias culturales, se fortalece la tolerancia y se construye una comunidad educativa inclusiva y colaborativa (Pastene, 2021).

Diversificar las aulas no solo enriquece la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, sino que también los prepara para enfrentar los desafíos de un mundo diverso y globalizado. Al exponer a los alumnos a una variedad de perspectivas y experiencias, se fomenta la empatía y se amplían sus horizontes, permitiéndoles ser ciudadanos del mundo conscientes y compasivos (Núñez, 2022).

La promoción de la diversidad educativa no solo beneficia a los individuos, sino que también contribuye a la construcción de sociedades más inclusivas y respetuosas (Ochoa *et al.*, 2023). Al valorar la diversidad como un activo en lugar de una barrera, se crea un entorno en el que cada estudiante se siente parte de una comunidad en la que es aceptado y respetado por ser quien es. De este modo, se promueve el desarrollo de habilidades interculturales y se prepara a los estudiantes para ser agentes de cambio en un mundo diverso y complejo.

Es importante destacar que la diversidad no solo se refiere a la raza o la cultura, sino también a las diferencias en habilidades, género, orientación sexual, religión y más. Al aceptar y celebrar la diversidad en todas sus formas, se promueve una cultura de inclusión y se fomenta el respeto y la empatía hacia todos los miembros de la comunidad educativa.

EQUIDAD DE GÉNERO

La promoción de la equidad de género en la educación es esencial para construir una sociedad justa y equitativa, donde todas las personas puedan alcanzar su máximo potencial sin ser limitadas por estereotipos culturales o discriminación de género (Navarro y Delgado, 2021). La igualdad de género en el ámbito educativo implica garantizar que hombres y mujeres tengan iguales

oportunidades de aprendizaje, pero también aborda las actitudes y normas culturales que perpetúan la discriminación de género, lo que se logra a través de un enfoque inclusivo y equitativo en la educación (Díaz-Gómez, 2020).

Es fundamental trabajar en la eliminación de estereotipos de género en los materiales educativos, fomentar la participación equitativa de hombres y mujeres en todas las áreas del conocimiento, y promover la sensibilización y la formación en igualdad de género entre docentes, estudiantes y toda la comunidad educativa en general (Martínez Lirola, 2020). Además, la promoción de la equidad de género en la educación requiere abordar las inequidades estructurales que perpetúan la discriminación de género en la sociedad en su conjunto, así como promover la participación activa de las mujeres y las niñas en la toma de decisiones y en la vida política, económica y social (Navarro y Delgado, 2021).

La educación desempeña un papel fundamental en la lucha contra la desigualdad de género y la promoción de la equidad de género (Kabeer, 2019). Para lograr una sociedad más justa y equitativa, es necesario asegurar que la educación sea accesible y equitativa para todas las personas, independientemente de su género, origen étnico, religión, orientación sexual, entre otras características personales (Barriteau, 2020). Además, es fundamental que la educación refleje la diversidad de la sociedad y se adapte a las necesidades y expectativas de todos los estudiantes, independientemente del género al que pertenezcan (Cejas *et al.*, 2020).

La educación no sexista es fundamental para reconocer y valorar la diversidad de identidades de género y orientaciones sexuales, garantizando un entorno escolar seguro y respetuoso para todas las personas, independientemente de su género u orientación sexual (Díaz-Gómez, 2020). Para promover la equidad de género en la educación, también es fundamental abordar las brechas de género en el acceso, la permanencia y el éxito educativo, así como la elección de carreras y áreas de estudio (Cejas *et al.*, 2020). Se deben implementar políticas y programas específicos que fomenten la igualdad de género en la educación, incluyendo acciones afirmativas para promover la participación equitativa de mujeres en campos donde tradicionalmente han estado subrepresentadas.

Es necesario adoptar un enfoque integral y transformador para lograr una educación inclusiva y equitativa para todas las personas, sin importar su género, orientación sexual, identidad de género, origen étnico, religión o cualquier otra característica personal. La promoción de la equidad de género en la educación es una tarea que involucra a toda la sociedad, desde gobiernos, instituciones educativas, docentes, estudiantes y la sociedad en general, trabajando juntos para eliminar las barreras y desigualdades que impiden el pleno ejercicio del derecho a una educación inclusiva y equitativa (Navarro y Delgado, 2021; Díaz-Gómez, 2020; Cejas *et al.*, 2020; Martínez Lirola, 2020).

IGUALDAD DE OPORTUNIDADES PARA TODOS LOS INDIVIDUOS

La promoción de la igualdad educativa es esencial para construir una sociedad justa y equitativa, donde cada individuo tenga acceso a una educación de calidad y pueda desarrollar todo su potencial para contribuir al progreso social, enriqueciendo así la experiencia educativa de toda la comunidad (Aragonés-González & Rosser-Limiñana, 2020). Al fomentar oportunidades educativas equitativas se fomenta la diversidad y la inclusión, impulsando un futuro más equitativo y diverso para todos los miembros de la sociedad (Smith & Sinkford, 2022; Ogon, 2021).

La educación juega un papel fundamental en la transformación de la sociedad y en la creación de oportunidades equitativas para todos sus miembros. La igualdad educativa también fomenta la cohesión social y el fortalecimiento de los valores democráticos en la sociedad, colaborando en un bienestar mayor y una convivencia más armoniosa entre todos sus miembros (Jamatia, 2023). A través de una educación equitativa se pueden romper barreras y crear oportunidades para aquellos que históricamente han sido marginados o excluidos del sistema educativo, lo que garantiza un futuro más justo y próspero para todos, y enriquece la diversidad y el entendimiento intercultural en la sociedad (Smith & Sinkford, 2022; Aragonés-González & Rosser-Limiñana, 2020).

La igualdad educativa es un pilar fundamental para el progreso y la cohesión social, creando un ambiente propicio para el crecimiento personal y

profesional de todos los individuos. Invertir en la igualdad educativa no solo beneficia a los individuos, sino también a la sociedad en su conjunto, permitiendo que cada persona alcance todo su potencial y contribuya significativamente al desarrollo sostenible y equitativo de la comunidad mundial (Ogona, 2021).

PREVENCIÓN DE LA VIOLENCIA DE GÉNERO

Resulta crucial que las instituciones educativas implementen medidas concretas para fomentar la equidad de oportunidades y el respeto en el seno de la comunidad escolar. El papel del profesorado es crucial en la detección y manejo de posibles situaciones de discriminación, por lo que la formación y sensibilización de los docentes es fundamental (Martínez Lirola, 2020). Además, es importante impulsar la participación activa de los alumnos en la creación de un entorno educativo inclusivo y seguro, en el cual no se tolere la violencia en ninguna de sus formas.

La educación desempeña un papel crucial para desafiar estereotipos y contribuir a la edificación de una sociedad más justa y equitativa para todos, independientemente de su identidad de género. En esta línea, resulta esencial establecer políticas claras y transversales que promuevan la igualdad de género en todos los ámbitos de la educación, desde los programas académicos hasta las dinámicas de interacción en el aula. La promoción de espacios seguros, libres de discriminación y violencia, donde se respeten las diferencias y se fomente la aceptación mutua es fundamental para garantizar un ambiente propicio para el aprendizaje y el crecimiento personal de todos los individuos (Johnson).

La creación de ambientes seguros y acogedores para todos los miembros de la comunidad educativa es un paso fundamental hacia la edificación de una sociedad más justa y equitativa para las futuras generaciones (Heras-Sevilla *et al.*, 2021). La educación inclusiva y diversa se erige como un pilar fundamental en la lucha contra la discriminación por motivos de género y en la promoción de una sociedad más justa y equitativa para todos sus integrantes. En este sentido, es crucial que se promueva la participación activa de toda la comunidad educativa en

la creación de un entorno educativo que valore la diversidad y fomente la inclusión en todas sus formas.

El diálogo abierto y respetuoso, la promoción de la empatía y la tolerancia, y el fortalecimiento de los lazos de solidaridad y colaboración son elementos clave para fomentar una cultura escolar basada en el mutuo respeto y la igualdad de oportunidades. Por ello, se debe promover la capacitación continua del personal docente en materia de igualdad de género y diversidad, con el fin de sensibilizarlos sobre la importancia de fomentar un ambiente inclusivo y respetuoso en el aula. La creación de comités o grupos de trabajo dedicados a promover la equidad de género y la diversidad en la institución educativa puede ser una estrategia efectiva para abordar de manera proactiva los desafíos y las necesidades específicas de la comunidad escolar en este sentido.

EDUCACIÓN PACÍFICA

La educación para la paz es esencial para garantizar el pleno desarrollo de los jóvenes y fomentar una sociedad armoniosa basada en la tolerancia y la solidaridad. Mediante enfoques educativos innovadores y estrategias interdisciplinarias, los estudiantes se convierten en agentes de cambio positivo en sus comunidades, promoviendo la prevención de la violencia, la justicia social y la igualdad de género (Martínez Lirola, 2020).

En un mundo cada vez más globalizado, la educación para la paz se vuelve aún más relevante, ya que prepara a las nuevas generaciones para afrontar los desafíos de un mundo interconectado (Ocio, 2021). La promoción de valores como el respeto, la tolerancia y la no violencia contribuye a la creación de sociedades más justas y pacíficas, donde el diálogo y la cooperación son fundamentales para la resolución de conflictos. La educación para la paz impulsa el desarrollo de una ciudadanía activa y comprometida con la construcción de un mundo mejor, donde se respeten los derechos humanos y se promueva la igualdad de oportunidades para todos. Cada individuo, a través de su educación y su participación en la sociedad, puede contribuir a la construcción de un futuro más próspero y pacífico para todos. La educación para la paz es un derecho fundamental de todo individuo

y una herramienta poderosa para la construcción de sociedades más justas, inclusivas y pacíficas (Salazar y Tirado, 2020; Herrero Rico, 2021).

METODOLOGÍAS PEDAGÓGICAS

La educación juega un papel fundamental en la construcción de una sociedad pacífica y justa, y dentro de ella, los educadores tienen un rol primordial en la promoción de una cultura de paz y no violencia. Los educadores tienen la responsabilidad de crear ambientes de aprendizaje inclusivos y seguros, donde los estudiantes se sientan cómodos para expresar sus ideas libremente, sin miedo al juicio o discriminación. A través de la promoción de la comunicación abierta, la escucha activa y las habilidades de resolución de conflictos, los educadores pueden dotar a los estudiantes de las herramientas necesarias para abordar temas sociales complejos y colaborar en soluciones pacíficas (Seminario *et al.*, 2020).

Es importante que las instituciones educativas integren la educación para la paz en su plan de estudios y actividades extracurriculares, para proporcionar a los estudiantes una comprensión integral de las causas fundamentales de la violencia y la importancia de fomentar la paz. La incorporación de temas como los derechos humanos, la justicia social y la resolución de conflictos en diversas materias, así como la organización de eventos, talleres e iniciativas que promuevan el diálogo intercultural, la participación comunitaria y la resolución colaborativa de problemas son algunas formas de integrar la educación para la paz en la educación (Arrieta *et al.*, 2020).

La labor de los educadores en la promoción de una cultura de paz va más allá de la impartición de la materia en sí misma, también implica la demostración de valores y actitudes positivas en su trato con los estudiantes y colegas. Los educadores deben demostrar empatía, respeto por la diversidad y amabilidad en sus interacciones diarias, manifestando así el comportamiento que buscan fomentar. De esta forma, los educadores pueden inspirar a una nueva generación de hacedores de paz comprometidos con la construcción de una sociedad más armoniosa y justa (Carreño y García, 2020).

Además, los educadores deben comprometerse a desarrollar habilidades que les permitan abordar de manera efectiva los desafíos actuales en el ámbito educativo. La adopción de enfoques pedagógicos innovadores y el uso de tecnologías educativas emergentes, así como la colaboración con otros profesionales del sector para intercambiar mejores prácticas y enfoques exitosos, son esenciales para el éxito del modelo educativo.

RESOLUCIÓN DE CONFLICTOS

La gestión efectiva de conflictos en el ámbito educativo no solo es fundamental para el aprendizaje de los estudiantes, sino también para su bienestar emocional y su desarrollo social. A través de la comunicación abierta y respetuosa, la escucha activa y el diálogo constructivo, se pueden alcanzar acuerdos justos y beneficiosos para todas las partes involucradas. La mediación, en particular, se ha posicionado como una herramienta fundamental para resolver diferencias y disputas, promoviendo la empatía, la comprensión y la colaboración en la búsqueda de soluciones consensuadas y equitativas (Estrada-Perea y Pinto-Blanco, 2021).

La enseñanza de estrategias para la resolución pacífica de conflictos puede realizarse en diversas áreas del currículo escolar y con distintas metodologías, dependiendo de la etapa de desarrollo de los estudiantes y de la complejidad de los conflictos que puedan presentarse. Por ejemplo, en la etapa de educación infantil, se pueden utilizar cuentos y actividades lúdicas que involucren la resolución de problemas y la colaboración en grupo. En educación primaria, se pueden realizar juegos de rol o dramatizaciones que fomenten la empatía y la comunicación efectiva. En la educación secundaria, los debates y los proyectos colaborativos pueden ser herramientas efectivas para la adquisición de habilidades de negociación y resolución de conflictos (Acosta y Martínez, 2019).

Además, se pueden incluir prácticas específicas para la resolución pacífica de conflictos en el reglamento escolar y en los programas de convivencia escolar. Las prácticas restaurativas, por ejemplo, son una alternativa a la sanción y la exclusión que se enfoca en la reparación del daño causado y en la generación de

soluciones conjuntas entre las partes involucradas. Este enfoque promueve el diálogo, la escucha activa y la responsabilidad de cada individuo en la comunidad escolar, fomentando así la convivencia pacífica y la resolución de conflictos de manera constructiva (Velasco y Ortega, 2021).

Algunas escuelas han implementado programas de mediación escolar, donde se capacita a estudiantes y profesores para fungir como mediadores en casos de conflicto. Estos programas permiten a los estudiantes aprender habilidades de comunicación efectiva y resolución de conflictos mientras prestan un servicio a la comunidad escolar. Además, proporcionan un espacio seguro para la expresión de sentimientos y el diálogo constructivo entre las partes involucradas en el conflicto (Grimaldo *et al.*, 2020).

En resumen, la gestión eficaz de conflictos en el ámbito educativo es esencial para promover la paz y la armonía, así como el correcto desarrollo de los estudiantes. Al fomentar la convivencia positiva y la resolución pacífica de conflictos, se crea un ambiente propicio para el aprendizaje y se sientan las bases para una sociedad más justa, equitativa y pacífica. Es importante, por lo tanto, fomentar una cultura de paz y respeto en la escuela, incentivando el diálogo abierto, la escucha activa y la búsqueda de soluciones consensuadas ante cualquier conflicto que surja. De esta manera, se sientan las bases para un entorno de respeto mutuo, crecimiento y desarrollo integral de todos los miembros de la comunidad educativa (Serrano y Muslera, 2021).

ROL DE LA EDUCACIÓN EN LA CALIDAD DE VIDA

La educación es ampliamente reconocida como un factor clave en el desarrollo tanto de los individuos como de las sociedades. Proporciona a los estudiantes las herramientas necesarias para afrontar los retos cotidianos y hacer contribuciones significativas a sus comunidades. La educación desempeña un papel crucial en la formación holística de los individuos, desde el cultivo de habilidades socioemocionales hasta la promoción de valores como la paz, la equidad de género y el respeto a la diversidad.

La educación se centra en la inclusión, con el objetivo de garantizar que las oportunidades de aprendizaje sean accesibles para todos, eliminando las barreras de acceso y promoviendo la igualdad de oportunidades. Además, la educación es una piedra angular en la construcción de una sociedad justa y sostenible en la que la diversidad y el respeto sean valores fundamentales. La educación también fomenta habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad y la innovación, preparando a los estudiantes para hacer frente a los desafíos del mundo actual, al tiempo que fomenta una ciudadanía activa y responsable, promoviendo el respeto de los derechos humanos y la tolerancia (Larrivee, 2018).

DESARROLLO INTEGRAL DEL ESTUDIANTADO

El desarrollo integral de los alumnos implica proporcionarles un entorno de aprendizaje seguro, motivador y enriquecedor que fomente su autoestima, confianza y autonomía. Requiere fomentar la participación activa de los alumnos en su proceso educativo, cultivando la colaboración, el respeto mutuo y la responsabilidad. Es fundamental garantizar que todos los alumnos dispongan de los recursos y apoyos necesarios para superar cualquier obstáculo que pueda dificultar su progreso. Es esencial promover la diversidad, la inclusión y el respeto por las diferencias, fomentar un clima de aceptación y facilitar el aprendizaje mutuo. Al mismo tiempo, se deben implementar estrategias pedagógicas innovadoras que estimulen la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, preparando a los estudiantes para enfrentar los retos del mundo actual (Moreno-Guerrero y Rodríguez-Torres, 2019).

La educación integral también implica la formación de valores éticos y morales que guíen las acciones de los estudiantes en su vida cotidiana y en su interacción con los demás. Los educadores tienen la responsabilidad de inculcar principios de respeto, solidaridad y justicia, promoviendo la construcción de una sociedad más equitativa y pacífica. Además, es necesario promover la educación en valores como la honestidad, la responsabilidad y la empatía, para que los estudiantes puedan comportarse de forma ética y comprometida en su entorno social.

La educación integral debe promover el desarrollo de habilidades blandas, como la comunicación efectiva, el trabajo en equipo y la resolución de conflictos, fundamentales para la vida en sociedad y el éxito profesional. Los educadores tienen la tarea de proporcionar a los estudiantes las herramientas necesarias para desarrollar estas competencias, preparándolos para enfrentar los retos del mundo laboral y contribuir positivamente al desarrollo de la sociedad.

Por ello, es crucial que la educación promueva la autonomía y la creatividad de los estudiantes, permitiéndoles explorar sus intereses y desarrollar sus talentos de forma independiente. La educación integral debe promover la formación de ciudadanos críticos y reflexivos, capaces de cuestionar la realidad que les rodea y de buscar soluciones innovadoras a los problemas a los que se enfrenta la sociedad. Es esencial que los alumnos adquieran una mentalidad abierta y adaptable, que les permita afrontar los retos del mundo actual con confianza y determinación.

BIENESTAR EMOCIONAL Y SOCIAL

Proporcionar a los alumnos un entorno seguro y enriquecedor no solo les permite prosperar académicamente, además les ayuda a desarrollar habilidades sociales esenciales para su vida diaria. Promover la empatía no solo fomenta la compasión y la comprensión, sino que también fortalece las relaciones interpersonales, creando así una comunidad más unida y armoniosa. Asimismo, desarrollar la autoestima mediante el reconocimiento de sus logros y la superación de retos proporciona a los alumnos la confianza necesaria para alcanzar sus metas y perseguir sus sueños. Enseñarles a resolver conflictos de forma pacífica y constructiva les dota de valiosas habilidades para afrontar situaciones adversas en el futuro, promoviendo así un crecimiento personal integral y sostenible. Todas estas acciones son clave para el bienestar integral de los alumnos y la construcción de una base sólida que les permita alcanzar el éxito a largo plazo.

La importancia de invertir en el bienestar emocional y social de los alumnos radica en el impacto positivo que tiene en su desarrollo personal y en su capacidad para interactuar positivamente con la sociedad. Es esencial que los

educadores se centren en la formación académica, así como en el desarrollo de habilidades emocionales y sociales que permitan a los alumnos relacionarse sanamente, gestionar sus emociones y resolver conflictos de forma constructiva. Al crear un entorno que fomente la empatía, el respeto y la colaboración, se establece una base sólida para el crecimiento personal y el éxito a largo plazo de los alumnos. La educación ética y la gestión emocional mejoran el entorno escolar y preparan a los alumnos para afrontar los retos de la vida con confianza y responsabilidad. Es esencial que los educadores se comprometan a cultivar un clima escolar inclusivo y equitativo en el que cada alumno se sienta valorado y respetado por quienes le rodean. Invertir en el bienestar integral de los alumnos crea un entorno propicio para el aprendizaje, la creatividad y el desarrollo de habilidades que les serán útiles a lo largo de su vida.

Los educadores juegan un papel fundamental en el desarrollo integral de los alumnos como transmisores de conocimientos, como modelos a seguir en la promoción de valores éticos y sociales que fortalezcan la convivencia y el respeto en la comunidad educativa. El establecimiento de normas claras y el fomento de una cultura de diálogo y colaboración son aspectos clave para promover un clima escolar positivo y enriquecedor que favorezca el aprendizaje y el desarrollo integral del alumnado. La inclusión, la diversidad y la equidad son principios esenciales que deben guiar la labor educativa, creando así un entorno en el que cada alumno se sienta valorado y respetado por su singularidad y aportaciones al grupo. Al brindar apoyo emocional y social efectivo, se fortalece el bienestar integral de los jóvenes, preparándolos para enfrentar los retos personales y académicos con confianza y resiliencia. La construcción de una comunidad educativa basada en el respeto, la empatía y la colaboración establece un marco adecuado para el crecimiento y desarrollo de habilidades que potencian el éxito individual y colectivo a largo plazo.

La formación integral de los alumnos no solamente se centra en el desarrollo académico, también en la adquisición de competencias emocionales y sociales que les permitan mantener relaciones sanas, gestionar sus emociones y resolver conflictos de forma constructiva en cualquier ámbito de su vida. Invertir en

el bienestar emocional y social de los estudiantes es invertir en el futuro de la sociedad, promoviendo la formación de ciudadanos críticos, empáticos y comprometidos con la construcción de un mundo más justo y equitativo para todos. La educación integral, fundamentada en valores éticos y emocionales, es clave para desarrollar habilidades que potencien el crecimiento personal y la capacidad de los alumnos para afrontar de forma positiva y constructiva los retos de su entorno escolar y social (Saltos *et al.*, 2020; Aguilar *et al.*, 2021; Faneite, 2023).

REFERENCIAS

- Acosta, D. y Martínez, A. (2019). La incidencia de las redes sociales en la educación de los jóvenes universitarios. *REDUNCI*, 11(3), 457-470.
- Aguilar Herrero, M. D., García Fernández, C. M. y Gil del Pino, C. (2021). Efectividad de un programa educativo en Educación Física para fomentar las habilidades socioafectivas y prevenir la violencia en educación primaria. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 41.
- Aguilar, Y., Pólit, J. y Martínez de Guerrero, J. (2021). La educación afectiva y la mejora del proceso de aprendizaje. *Revista Científica Agroecosistemas*, 9(3), 13-21.
- Aldaz, A., Espin, P. M. A., Bonilla, A. C. C., De la Cruz Quinteros, G. E. y Quishpe, M. R. P. (2023). La importancia de la mediación lectora en los textos literarios para estudiantes. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 7(5), 5611-5625.
- Aragón-González, M. & Rosser-Limiñana, A. (2020). Coeducation and gender equality in education systems: A scoping review. *Children and youth*.
- Arrieta, D. B., Amell, G. L., Calí, E. G. y Escorcía, L. R. (2020). Cultura de paz y formación ciudadana como bases de la educación en Colombia. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(11), 285-299.
- Candamil, A. (2021). La perspectiva de género en la educación de los derechos humanos. *Revista Veritas*.
- Candamil, J. (2021). Analizando la competencia de pensamiento crítico a través de una versión alternativa del PDT. *Journal for Critical Education Policy Studies (JCEPS)*, 15(2), 157-188.
- Carreño, M. y García, H. R. (2020). Estrategias para desarrollar la convivencia y la paz desde la educación. *Academia y Virtualidad*.
- Catarina, H. y Pinheiro, L. (2020). A Internet na educação infantil: Percepções e práticas educativas em contexto de jardim de infância. *Revista Portuguesa de Investigação Educacional*, 20(1), 21-43.
- Cejas, M. N., Bedón, M. F. Q., Pazmiño, J. T. y Maliza, M. E. M. (2020). Igualdad de género en el derecho y turismo en Ecuador. *Orbis: Revista de Ciencias Humanas*, 16(46), 48-57. unirloja.es
- Costa Rodríguez, C., Palma Leal, X. y Salgado Farías, C. (2021). Docentes emocionalmente inteligentes. Importancia de la inteligencia emocional para la aplicación de la educación emocional en la práctica pedagógica de aula. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 47(1), 219-233.
- Díaz, M. A. P. (2021). De la diversidad cultural a una educación transcultural. *Revista Internacional de Apoyo a la Inclusión, Logopedia, Sociedad y Multiculturalidad*, 7(1), 82-91.
- Díaz-Gómez, E. R. (2020). Liderazgo transformacional y equidad de género: el caso de estudiantes de posgrado. *Revista Universidad y Empresa*.

- Estrada-Perea, B. M. y Pinto-Blanco, A. M. (2021). Análisis comparativo de modelos educativos para la educación superior virtual y sostenible. *Entramado*.
- Estrella-Alemán, M. A. y Paredes-Rosas, D. (2019). Dignidad, ética y educación integral: Una propuesta desde la filosofía. *Enseñanza de la Ética*, 19(2), 89-101.
- Faneite, R. (2023). Educación y desarrollo integral: La importancia de la educación emocional en los tiempos actuales. *Educatio Siglo XXI*, 41(2), 87-103.
- Faneite, S. F. A. (2023). Competencias emocionales de los docentes y su relación con la educación emocional de los estudiantes. *Revista Dialogus*.
- Fonseca, V. M., Constante, M. B. P., Morales, M. R. y Moreira, M. C. (2020). Trabajo cooperativo docente-familia para el desarrollo de la autonomía en infantes. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(9), 366-392.
- Galán, M. G. S. (2020). "Like a girl. Stop pygmalion": Una experiencia de aprendizaje-servicio para capacitar al profesorado para promover la igualdad de género desde la educación infantil. *Teoría y Práctica del Aprendizaje-Servicio en la Universidad*, 6, 211.
- Gambera, M. C. (2018). L'educazione alla cittadinanza digitale nella scuola secondaria superiore. *Form@re*, 18(2), 217-226.
- Gómez-Gómez, M. I. (2023). De la homogeneidad a la diversidad en la escuela. *Revista Docentes 2.0*.
- González, D. S., Gómez, N. P. y García, D. M. (2021). La formación de la cultura de paz en la educación superior. *Revista de Paz y Conflictos*, 14(2), 234-248.
- González, D. S., Gómez, N. P. y González, S. A. (2023). Concepción de la cultura de paz en el licenciado en Educación. *Marxismo Leninismo e Historia. Revista Conrado*.
- González, P., Hernández, F. y Prats, G. (2020). Mecanismos alternativos en la solución de conflictos para la construcción de una cultura de paz. *Revista Ciencias de la Documentación*, 15-23.
- Grimaldo, S. Y. B., Nuncira, A. M. C., Bautista, H. T. C., Pascagaza, E. F. y Prieto, N. E. C. (2020). La mediación escolar rural y su potencial en el fomento de la mediación policial. *Boletín Redipe*, 9(10), 94-113.
- Heras-Sevilla, D., Ortega-Sánchez, D. y Rubia-Avi, M. (2021). Conceptualización y reflexión sobre el género y la diversidad sexual. Hacia un modelo coeducativo por y para la diversidad. *Perfiles Educativos*, 43(173), 148-165.
- Herrero Rico, S. (2021). La educación para la paz en tiempos de la COVID-19: repensar otras lógicas desde la imaginación, la fantasía, la creatividad y la utopía. *Araucaria*.
- Imbernón, F. (2020). Desarrollo personal, profesional e institucional y formación del profesorado. Algunas tendencias para el siglo XXI. *Curriculum*.
- Jamatia, P. L. (2023). The Role of Youth in Combating Social Inequality: Empowering the Next Generation. *International Journal of Social Science, Educational, Economics, Agriculture Research and Technology*, 2(8), 229-238.
- Johnson, F. N. M. (s/f). Educación Física crítica: un enfoque fundamental para la igualdad de género y la inclusión educativa en Chile. *Revista Infancia*.
- Llontop, R. R., Oscoco, F. G., Melgar, Á. S., Príncipe, K. M. J. y Figueroa, A. C. M. (2020). Programa de desarrollo personal para el desarrollo de habilidades sociales en los estudiantes de secundaria. *PsiqueMag*, 9(1), 102-117.
- Martínez Lirola, M. (2020). Hacia una educación inclusiva: formación del profesorado de primaria enmarcada en los ODS que potencian la igualdad de género.
- Martínez Lirola, M. (2020). Identidad de género y educación: abordajes discursivos en el aula. *Revista de Estudios de Género y Sexualidades*, (2), 89-104.
- Medero, F. B., Mackwicz, J., Szarota, Z. y Pérez-Jorge, D. (2021). Educación para la paz, la equidad y los valores. HTML
- Medero, P., Valle, A. y Suárez, A. (2021). Impacto de la pandemia de COVID-19 en la educación: Consecuencias y nuevos retos. *Revista de Educación Médica*, 20(1), 57-62.
- Moreno-Guerrero, A. J. y Rodríguez-Torres, M. D. (2019). Pensamiento crítico y educación innovadora: Una propuesta de modelo de innovación educativa. *Revista de Investigación en Psicología de la Educación*, 17(3), 1067-1082.
- Navarro Cejas, M. y Delgado Demera, H. (2021). El derecho a la igualdad de género en el ámbito educativo en el contexto de la pandemia COVID-19. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(18), 462-470.
- Núñez, V. (2022). El rol docente ante la diversidad en el aula.

- Ochoa, H. V. A., Hoppe, A. N. Z., Baque, E. L. P. y Marianella, P. L. B. (2023). El respeto en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes universitarios. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria Pentaciencias*, 5(5), 736-749.
- Ocio, A. R. (2021). La formación en igualdad de género en los grados de educación primaria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(1).
- Ogona, I. K. (2021). Educational Leadership and Equality of Indigenship Education in Rivers State. *International Journal of Institutional Leadership, Policy and Management*, 2(2), 653-678.
- Pastene, P. S. G. (2021). Caracterización de las prácticas y estrategias de resolución de conflictos en relación con la convivencia escolar y clima en el aula. *Revista Educación las Américas*.
- Ramírez, C. M. J. y Reyes, S. A. (2020). ... del Programa Interinstitucional de Atención y Desarrollo Integral de la Adolescencia y Juventud, para la promoción de una cultura de paz en Nicaragua, como parte *Revista Humanismo y Cambio Social*.
- Salazar, J. P. y Tirado, R. (2020). Tendencias y consideraciones sobre cultura de paz.
- Saltos, Á., Farías, Y. y Dávila, J. (2020). La inteligencia emocional y su influencia en el rendimiento académico del alumnado. *Revista Científico-Educativa de las Américas (RCEA)*, 6(11), 87-97.
- Saltos, E. R. R., Martínez, M. E. M. y Gámez, M. R. (2020). Importancia de la empatía docente-estudiante como estrategia para el desarrollo académico. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 23-50.
- Serrano, M. M. y Muslera, E. A. R. (2021). La resolucmediación de conflictos en el ámbito educativo de manera participada. *Revista Latinoamericana Estudios de la Paz y el Conflicto*, 2(3), 85-97.
- Smith, S. G. & Sinkford, J. C. (2022). Gender equality in the 21st century: Overcoming barriers to women's leadership in global health. *Journal of Dental Education*.
- Vaismoradi, M., Turunen, H. y Bondas, T. (2013). Análisis de contenido y análisis temático: Implicaciones para la realización de un estudio cualitativo descriptivo. *Enfermería y Ciencias de la Salud*, 15(3), 398-405.
- Vázquez-Colunga, J. C. (2022). Reflexiones en torno a la autonomía propersona como base de la educación para el desarrollo de la cultura de paz.
- Yuan, X., Yu, L. & Wu, H. (2021). Awareness of sustainable development goals among students from a Chinese senior high school. *Education Sciences*.

LA INTERACCIÓN ENTRE CARGAS ELÉCTRICAS: DE ÁTOMOS Y MOLÉCULAS A RAYOS Y MEMORIAS RAM

Mauricio Maldonado Domínguez²²

Rafael Omar Arcos Ramos²³

SUMMARY

Desde las interacciones moleculares y atómicas, que definen la estructura de nuestro mundo, hasta nuestros avances tecnológicos más modernos, se encuentra la interacción entre cargas eléctricas. El presente trabajo muestra cómo estas interacciones microscópicas, causantes de la formación de rayos durante una tormenta, nos permiten distinguir entre materiales conductores y aislantes, e incluso entender cómo nuestras computadoras almacenan información. A través de ejemplos cotidianos y aplicaciones tecnológicas, este texto ilumina el papel omnipresente de la electrostática, invitando a apreciar algunas de las manifestaciones de la conocida frase:

“Cargas iguales se repelen y cargas diferentes se atraen”.

RESUMEN

Desde las interacciones moleculares y atómicas, que definen la estructura de nuestro mundo, hasta nuestros avances tecnológicos más modernos, se encuentra la interacción entre cargas eléctricas. El presente trabajo muestra cómo estas interacciones microscópicas, causantes de la formación de rayos durante

²² Departamento de Química Orgánica, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Química, UNAM, 04510, Ciudad de México, México. Correo electrónico: maldonado86@quimica.unam.mx.

²³ Departamento de Química de Radiaciones y Radioquímica, Instituto de Ciencias Nucleares, Universidad Nacional Autónoma de México. UNAM, 04510, Ciudad de México, México. Correo electrónico: rafael.arcos@nucleares.unam.mx.

una tormenta, nos permiten distinguir entre materiales conductores y aislantes, e incluso entender cómo nuestras computadoras almacenan información. A través de ejemplos cotidianos y aplicaciones tecnológicas, este texto ilumina el papel omnipresente de la electrostática, invitando a apreciar algunas de las manifestaciones de la conocida frase:

“Cargas iguales se repelen y cargas diferentes se atraen”.

INTRODUCCIÓN

¿Alguna vez has notado cómo una acción simple, como pasar un peine por tu cabello o frotar enérgicamente un globo contra tu suéter, puede transformar repentinamente estos objetos ordinarios en varitas mágicas? Si no lo has visto, te invito a que pares de leer y hagas el experimento. Tras frotarlos, el globo o el peine pueden atraer pequeños pedazos de papel o incluso hacer que tu cabello se ponga de punta, desafiando la gravedad. Este fenómeno aparentemente mágico no es un truco ni una propiedad peculiar de los peines y globos, sino un principio fundamental de la naturaleza, derivado de la interacción entre cargas eléctricas o interacción electrostática. Toda la materia a nuestro alrededor (el aire, el agua, las rocas, los plásticos, y todos los componentes de los seres vivos y objetos inanimados) está hecha de partículas microscópicas con carga eléctrica, de las que existen dos tipos: cargas negativas y cargas positivas. La partícula más pequeña con carga negativa se llama electrón y la partícula positiva más pequeña se llama protón. Las cargas eléctricas se “sienten” a distancia y se repelen cuando son iguales (positiva-positiva y negativa-negativa) y se atraen cuando son opuestas (positiva-negativa).

Cuando acercas el globo o peine a pedacitos de papel, sin haberlos frotado contra tu pelo o suéter, no pasa nada. Así que estos no se atraen de forma natural. Pero si lo haces de nuevo tras frotarlos, los pedacitos de papel son atraídos. La razón de esto es que cuando peinas tu cabello o frotas un globo, facilitas que algunos de los electrones se transfieran de tu cabello o la tela de tu suéter al peine o al globo, dejando un objeto con un exceso de electrones (y, por

lo tanto, cargado negativamente) y otro con un déficit de electrones (haciéndolo positivamente cargado). Cuando esto sucede, decimos que se ha acumulado carga estática o electricidad estática. Ahora, cuando acercas el globo o peine a pedacitos de papel, estos son atraídos mediante un fenómeno conocido como inducción electrostática, donde un objeto cargado induce una carga eléctrica en un objeto que originalmente no poseía carga alguna.

Veamos cómo la interacción entre cargas eléctricas no es solo un truco curioso; es una puerta de entrada para comprender algunas de las fuerzas invisibles que gobiernan nuestro universo y sustentan gran parte de la tecnología y los fenómenos naturales que nos rodean, desde el funcionamiento de la electrónica moderna hasta la estructura de las moléculas. Al final de este ensayo, espero no solo haber ilustrado algunos de los principios científicos en juego, sino también haber inspirado tu curiosidad. Después de todo, la ciencia no se trata solo de entender el mundo que nos rodea; se trata de conectarnos con él a un nivel más profundo.

CONDUCTORES Y AISLANTES

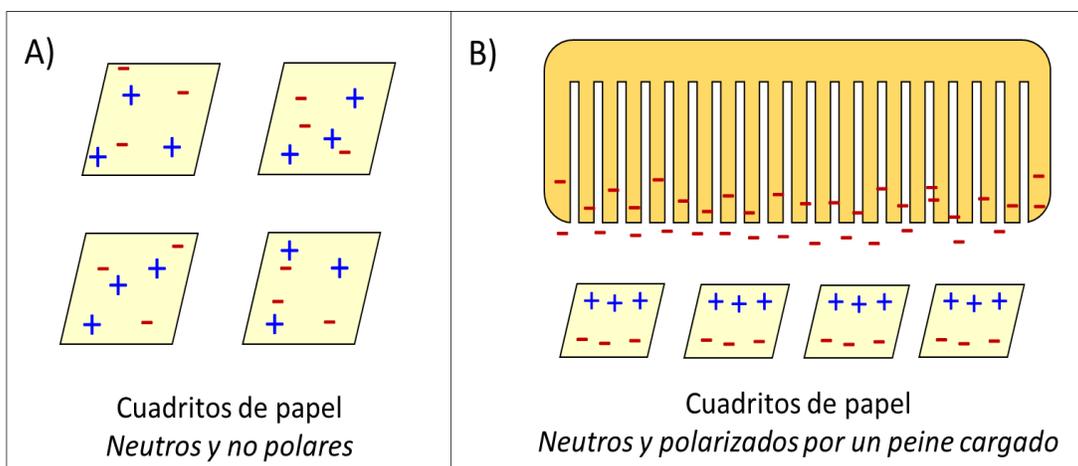
Ahora que hemos desvelado las fuerzas ocultas detrás de un peine o globo cargado, te pregunto: ¿qué pasa si intentas el mismo experimento con un pedazo de metal, como una cuchara?, ¿también se convierte en portador de fuerzas invisibles? Adelante, inténtalo. Frota una cuchara contra tu cabello o suéter tal como lo hiciste con el peine o el globo. ¿Qué observas? Bastante anticlimático, la cuchara parece no estar interesada en participar en este juego electrostático. ¿Por qué la cuchara no atrae pedacitos de papel o hace que tu cabello se ponga de punta?

Esta diferencia en el comportamiento entre la cuchara y el peine se basa en una distinción fundamental de los materiales, que pueden ser conductores o aislantes eléctricos (a los aislantes se les llama también dieléctricos). Los conductores, como la cuchara de metal, son materiales que permiten que los electrones se muevan libremente a través de ellos. Cuando intentas cargar un conductor como la cuchara o cualquier objeto metálico a través de la fricción, los

electrones que transfieren viajan libremente por el metal, disipando la carga sobre toda la superficie de la cuchara. Si tú la estás sosteniendo, rápidamente serán transferidos a ti. Esta rápida dispersión de la carga significa que la cuchara no retiene el exceso o déficit de electrones en un área, por lo que es aparentemente inmune a las fuerzas electrostáticas que animan pedacitos de papel hacia un peine cargado.

Por otro lado, los dieléctricos, que incluyen materiales como papel, plásticos, madera, aceite o aire, no permiten que los electrones se muevan libremente. Cuando cargas un dieléctrico, como un peine o un globo, los electrones que se transfieren no se conducen y se acumulan, y permanecen localizados, estáticos. Así, creamos una zona estable de carga negativa o positiva en el material. Al acercar esta carga localizada a un segundo dieléctrico, como el papel, su distribución natural de cargas se ve alterada: las cargas negativas (iguales a las del peine) se alejarán de la carga que se aproxima, igual y repulsiva (Figura 1). Las cargas positivas se verán atraídas al peine. Hemos inducido carga eléctrica en un papelito que inicialmente no la tenía. Al retirar el peine, el papel recupera su distribución inicial y vuelve a comportarse como un papel común y corriente.

Figura 1. Cargas eléctricas



Nota. A. El papel es un material eléctricamente neutro, y todas sus cargas negativas y positivas están distribuidas de forma regular. B. Acercar un peine cargado eléctricamente induce una polarización en el papel, separando las cargas en este y atrayendo los cuadritos de papel.

Entender la distinción entre conductores y dieléctricos es crucial no solo para trucos de fiesta, sino para comprender la esencia de cómo operan las fuerzas eléctricas en diferentes materiales. Este conocimiento sienta las bases para todo, desde el diseño de circuitos electrónicos hasta el comportamiento de fenómenos naturales como los rayos.

RAYOS Y CENTELLAS

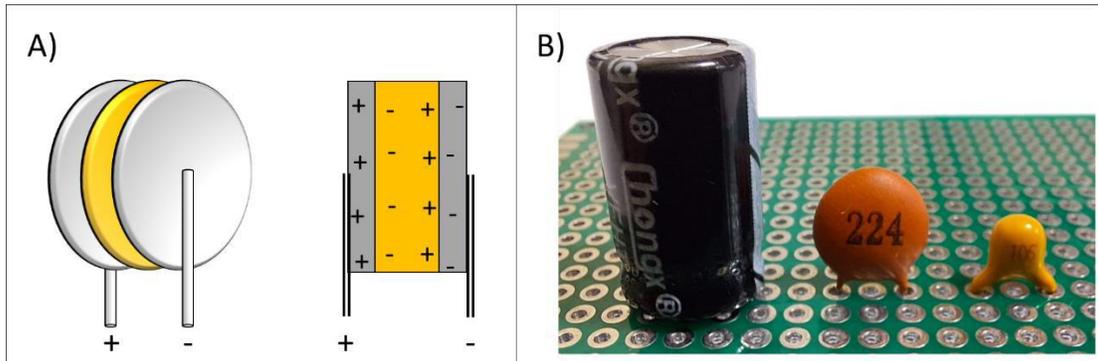
Los rayos son quizá la forma más brusca en la que todos hemos visto manifestarse las cargas eléctricas. Los rayos ocurren por la fricción entre nubes. Las nubes están hechas de vapor de agua relativamente pura, y el agua pura no conduce la electricidad, por lo que es un dieléctrico. Se estima que una sola nube contiene desde una tonelada de agua hasta un millón de toneladas, de modo que la cantidad de electricidad estática que pueden acumular es gigantesca. Cuando la carga eléctrica es suficientemente grande, esta buscará ser descargada, ya sea dentro de la misma nube, en nubes vecinas, o bien, sobre la superficie de la tierra. En condiciones tan extremas, las moléculas de aire que normalmente son neutras y dieléctricas adquieren carga o se ionizan. El aire ionizado es un excelente conductor eléctrico que lleva toda esa acumulación de carga a la tierra. Algo similar, a pequeña escala, ocurre cuando tocas a algo o a alguien que está cargado estáticamente por fricción: entre mayor sea la carga acumulada, más probable es que se genere una fuerte chispa al acercar un dedo, aún sin siquiera tocarse. ¡Es igual a un rayo!

CAPACITORES EN ELECTRÓNICA

Los capacitores, encontrados en prácticamente cada dispositivo electrónico, desde teléfonos inteligentes hasta computadoras, televisores y refrigeradores, son una aplicación fascinante de la interacción entre cargas y la inducción electrostática. Ya sabemos que un dieléctrico puede polarizarse ante una carga eléctrica externa, como el papel frente al peine cargado; los capacitores son una forma ingeniosa de atrapar esa polarización para poder usarla después. Un capacitor consiste en dos conductores (generalmente dos placas de metal) separados por un material dieléctrico, a manera de sándwich (Figura 2). Cuando

se aplica un voltaje a través de las placas (aquí el voltaje hace las veces del peine cargado), se inducen cargas en el dieléctrico, lo que se usa como una forma de almacenar energía eléctrica, de manera análoga a como lo haría una pila o batería.

Figura 2. Capacitor eléctrico



Nota. A. Un capacitor consiste en dos placas paralelas de material conductor, en gris, separadas por una capa de dieléctrico, en amarillo. El dieléctrico se polariza al imponer un voltaje. B. Distintos tipos de capacitores empleados en dispositivos electrónicos.

La diferencia con una pila es que esta libera su carga lentamente, mientras que un capacitor la libera de forma instantánea. Esta capacidad para almacenar y liberar energía eléctrica hace que los capacitores sean invaluable para regular el suministro de energía en circuitos electrónicos. Si has usado una cámara antigua con *flash*, habrás notado que no es posible usar el *flash* inmediatamente después de dispararlo. Esto se debe a que el capacitor que alimenta al *flash* debe cargarse antes del siguiente disparo, en el que nuevamente liberará toda su carga en una rápida ráfaga.

RAM ESTÁTICA (SRAM) EN COMPUTADORAS

Todas nuestras computadoras, *tablets* y celulares necesitan memoria RAM para poder ejecutar sus funciones. La RAM (*random-access memory*, memoria de acceso aleatorio) es la zona de nuestros dispositivos donde se almacenan momentáneamente los datos que se están usando o procesando en el momento. Cuando los datos no se usan más, como al cerrar un archivo o aplicación, esa parte de la RAM se libera y puede ser usada por otro programa o proceso. Dentro de los distintos tipos de RAM que existen, la llamada memoria de acceso aleatorio

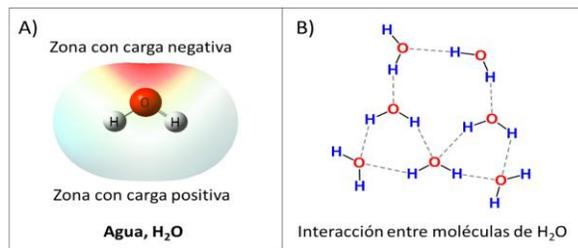
dinámica (DRAM) es un ejemplo de la inducción electrostática en acción, pues almacena bits de información (ceros y unos), donde cada bit corresponde a un capacitor cargado (uno) o descargado (cero). Como los capacitores son semejantes a pilas que se cargan y descargan muy rápido, podemos emplearlos para hacer operaciones en nuestros dispositivos tecnológicos. Esta rapidez de descarga también explica por qué la memoria DRAM necesita refrescarse constantemente (por eso es dinámica), y por qué al apagar nuestros dispositivos se borra por completo el contenido de dicha memoria. La dependencia de la memoria RAM en cargas eléctricas subraya la importancia de los principios electrostáticos en la base de la computación moderna y las tecnologías de almacenamiento de memoria sobre las que se basa buena parte de nuestro día a día.

INDUCCIÓN A ESCALA MICROSCÓPICA: SOLUBILIDAD DE SUSTANCIAS

Ahora hagamos un experimento mental. Imagínate encogiendo, no solo al tamaño de un solo cabello sino aún más, a una escala donde moléculas y átomos dominan el paisaje. En esta vista microscópica descubrimos por qué algunas sustancias se disuelven en otras, creando mezclas homogéneas, mientras que algunas se niegan tercamente a mezclarse. Un ejemplo familiar de esto es el intento de mezclar aceite y agua: no importa cuánto los agites juntos, eventualmente se separan. ¿Pero por qué? La respuesta yace en la estructura molecular de las sustancias que intentemos mezclar.

En el caso del agua, H_2O , las moléculas que la componen son polares. Como se muestra en la Figura 3A, esto significa que las moléculas de agua tienen, de forma natural y permanente, polos de carga eléctrica negativa (en el átomo de oxígeno) y de carga eléctrica positiva (en los átomos de hidrógeno). Esta polaridad hace que las moléculas de agua tengan interacciones electrostáticas fuertes entre sí (Figura 3B) o con otras sustancias polares.

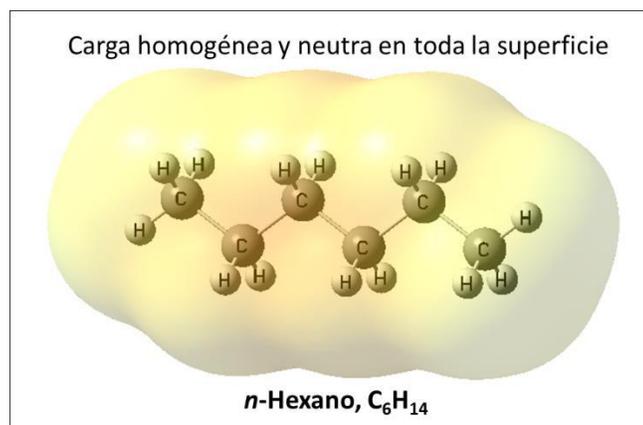
Figura 3. Moléculas de agua



Nota. A. La molécula de agua, H₂O, es neutra, aunque contiene dos zonas, o polos, de carga opuesta, por lo que es una molécula polar. B. Las interacciones entre moléculas de agua son de tipo polar, con zonas de carga opuesta atrayéndose mutuamente.

El aceite, por otro lado, está compuesto de moléculas no polares. Estas moléculas no tienen desequilibrios de carga significativos, y su carga está distribuida más uniformemente (Figura 4). Como resultado, las moléculas de aceite son indiferentes a las cargas eléctricas de las moléculas de agua y prefieren adherirse a sí mismas, llevando a la separación que observamos. Este principio de “lo similar disuelve lo similar” –sustancias polares mezclándose con sustancias polares y sustancias no polares mezclándose con sustancias no polares– es un concepto fundamental en química. Explica no solo por qué el aceite y el agua no se mezclan sino también por qué ciertas sustancias son solubles (se disuelven), o miscibles, (se mezclan) entre sí. Por ejemplo, el azúcar se disuelve en agua porque ambas son polares, mientras que las grasas se disuelven en aceites porque ambas son no polares.

Figura 4. Molécula del aceite



Nota. El *n*-hexano (“ene hexano”) es un compuesto obtenido del petróleo y es un ejemplo de molécula no polar, la cual no se mezcla con el agua.

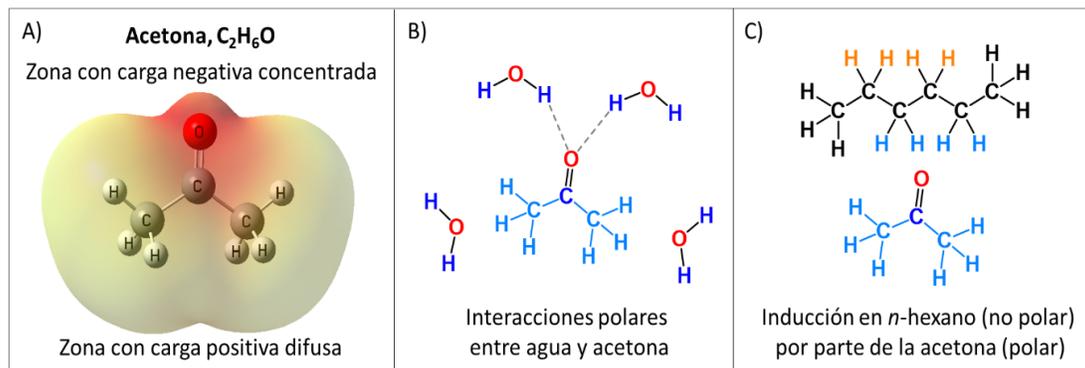
Otro ejemplo cotidiano es el caso del vinagre (que contiene ácido acético, una sustancia polar) y aceite de oliva (una sustancia no polar). Al hacer un aderezo para ensaladas, estos dos componentes también se separan después de mezclar. Este viaje a la escala molecular revela que las fuerzas que gobiernan el comportamiento de las sustancias están profundamente arraigadas en sus propiedades eléctricas, haciendo eco de los principios de inducción electrostática que hemos visto en juego en el mundo más grande. Al comprender la polaridad, desbloqueamos percepciones más profundas, sobre todo desde el comportamiento de moléculas en células vivas hasta el diseño de nuevos materiales y medicinas.

INTERACCIONES MOLECULARES: EL CASO DE LA ACETONA

Enfoquémonos ahora en la acetona, el disolvente que usamos para remover el barniz de uñas, y veamos su comportamiento al entrar en contacto con otras sustancias. La acetona, con su estructura polar, exhibe una dualidad cautivadora en su capacidad de mezclarse tanto con agua como con aceite, desafiando la sabiduría convencional de “lo similar disuelve lo similar”. ¿Cómo puede un solo compuesto integrarse sin problemas en entornos tan dispares? La respuesta reside en la delicada interacción de fuerzas moleculares en juego.

Cuando la acetona se encuentra con agua, se desarrolla una escena familiar: los dos líquidos se mezclan sin esfuerzo, formando una mezcla homogénea. Este comportamiento puede parecer esperado dado que tanto la acetona como el agua son sustancias polares, con moléculas de acetona que ostentan una ligera carga negativa en el átomo de oxígeno y cargas positivas en los átomos de carbono e hidrógeno. La atracción electrostática entre las moléculas polares de acetona y agua les permite mezclarse (Figura 5A). Sin embargo, la trama se complica cuando la acetona se encuentra con el aceite. A diferencia del agua, el aceite está compuesto de moléculas no polares que se alejan de las interacciones con sustancias polares. Pero la acetona desafía esta convención, exhibiendo una sorprendente afinidad por el aceite. ¿Cuál es la causa de este comportamiento?

Figura 5. Molécula del agua y acetona



Nota. A. B. El agua y la acetona son compuestos polares, por lo que son miscibles entre sí. C. La acetona, de polaridad media, induce una polarización electrostática en el *n*-hexano, una molécula no polar, de modo que son miscibles entre sí.

Para desentrañar este misterio, debemos observar detenidamente la interfaz entre la acetona y el aceite. A medida que las moléculas polares de acetona se acercan a las moléculas no polares del aceite, inducen una sutil polarización en la nube de electrones de las moléculas de aceite. Esta polarización ocurre cuando las nubes de electrones dentro de las moléculas de aceite se desplazan temporalmente en respuesta al campo eléctrico de las moléculas de acetona que se acercan, de manera similar a como los pedazos de papel se alinean con un peine cargado, como se muestra en la Figura 5B.

Sin embargo, el baile a escala molecular no termina ahí. Para acomodar los dipolos recién inducidos, las moléculas de aceite experimentan rotaciones y traslaciones, ajustando sus posiciones para minimizar la energía y maximizar la estabilidad. Esta reorganización dinámica de moléculas permite que la acetona y el aceite formen una mezcla dispersa, donde pequeñas gotas de acetona se anidan dentro de la matriz de aceite.

Esta interacción de fuerzas electrostáticas, polarización molecular y reorganización estructural subraya la complejidad de las interacciones moleculares en la interfaz entre sustancias polares y no polares. El ejemplo de la acetona sirve como una ilustración cautivadora de cómo la polaridad y la no polaridad, aparentemente opuestas, son distintas caras de la misma moneda y pueden armonizar en el escenario molecular, remodelando nuestra comprensión de la física y la química de disoluciones y mezclas.

LA ESENCIA DE LOS ENLACES QUÍMICOS: ENLACES POLARES Y APOLARES

En el corazón de cada molécula, desde el agua que sacia nuestra sed hasta la acetona que disuelve el esmalte de uñas, yace el enlace químico, una conexión entre átomos que forma la columna vertebral de gran parte de la materia que compone nuestro entorno y a nosotros mismos. Para comprender la naturaleza de estos enlaces, primero debemos recordar que los átomos de todos los elementos, esos bloques de construcción fundamentales listados en la tabla periódica, son inherentemente neutros o electroneutrales. Esto significa que, en su forma nativa, los átomos no poseen carga ni polaridad. Sin embargo, cuando los átomos se unen para formar moléculas, la historia cambia. La naturaleza del enlace formado entre los átomos puede ser polar o apolar, dependiendo de si los átomos participantes son iguales o diferentes. Se le suele llamar electronegatividad a la medida de la capacidad de un átomo para atraer electrones hacia sí mismo cuando se enlaza, lo que se convierte en un factor crucial para determinar el carácter del enlace.

Considera la molécula de agua (H_2O) y acetona (C_3H_6O) como ejemplos de compuestos polares. En el agua, el átomo de oxígeno, con su mayor electronegatividad, atrae los electrones compartidos más cerca de sí mismo, creando una carga negativa parcial alrededor del oxígeno y una carga positiva parcial alrededor de los átomos de hidrógeno. De manera similar, en la acetona el átomo de oxígeno atrae los electrones compartidos más que los átomos de carbono e hidrógeno, creando un enlace polar dentro de la molécula. En contraste, en sustancias no polares como la gasolina o el aceite, o la simple molécula de hidrógeno (H_2), el enlace químico ocurre entre átomos de electronegatividad similar o idéntica. En H_2 , los dos átomos de hidrógeno comparten sus electrones por igual, resultando en un enlace apolar, sin separación de carga.

La formación de un enlace polar o apolar es una expresión del efecto inductivo, una manifestación de la inducción electrostática a nivel molecular. Así como un peine cargado puede inducir una carga temporal en objetos cercanos,

enlazar dos átomos distintos induce una separación de carga dependiendo de sus electronegatividades. Este efecto inductivo es a la vez sutil y fundamental para el comportamiento de las moléculas y las interacciones que gobiernan el mundo material que nos rodea.

Sin embargo, a medida que nos adentramos en el reino cuántico de átomos y electrones, nos encontramos en la frontera del entendimiento científico. La electronegatividad, un concepto tan central para nuestra comprensión de los enlaces químicos, sigue siendo una cantidad que solo podemos aproximar. A pesar de la precisión de la ciencia moderna, nuestra comprensión de la electronegatividad y las fuerzas que dan forma al mundo atómico se basa en estimaciones y modelos, un recordatorio humilde de los límites de nuestro conocimiento.

PERSPECTIVA

Al concluir este viaje desde los fenómenos tangibles de la interacción entre cargas eléctricas hasta los detalles invisibles de los enlaces químicos, podemos apreciar un poco la belleza y complejidad del mundo natural. Desde la atracción entre un peine y un papel hasta las fuerzas que unen átomos en moléculas, la interacción entre cargas eléctricas, la inducción electrostática y la electronegatividad se entrelaza un hilo continuo a través del tejido de la materia que nos rodea. Esta exploración, que abarca de lo macroscópico a lo microscópico, no solo busca enriquecer nuestra comprensión de los principios físicos detrás de experiencias cotidianas, sino también estimular la búsqueda continua de conocimiento que define a la curiosidad humana. Mientras nos encontramos al borde de lo conocido, mirando hacia las profundidades de lo que queda por descubrir, celebremos el viaje de la indagación científica, un viaje que, como el universo mismo, no tiene fin, solo nuevos horizontes por explorar.

REFERENCIAS

- Electrostatic induction (s/f). *Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/science/electrostatic-induction>
- Gillis, A. S. (s/f). DRAM (dynamic random access memory). <https://www.techtarget.com/searchstorage/definition/DRAM>
- Helmenstine, A. M. (Ph. D.) (2023, Apr. 5). How Much Does a Cloud Weigh? Thought Co. [Thermodynamics_Electricity_and_Magnetism_\(OpenStax\)/08%3A_Capacitance/8.02%3A_Capacitors_and_Capacitance](https://www.thoughtco.com/thermodynamics-electricity-and-magnetism-openstax/08%3A-Capacitance/8.02%3A-Capacitors-and-Capacitance)

EL LENGUAJE DE LA QUÍMICA; UN CRISOL DE IDIOMAS PARA DESCRIBIRLO TODO

Mario Valle-Sánchez²⁴
Alejandra Pérez-Nava²⁵
Érick Cuevas-Yáñez²⁶

RESUMEN

La química es una disciplina de amplio espectro de aplicaciones que impactan directamente en la vida diaria, generando descubrimientos, invenciones, métodos y estrategias muy interesantes, pero... ¿cómo comunicarlo a personas que no conocen el lenguaje químico? Esta tarea, que parece más titánica que enseñar a un estudiante a entender y hablar cinco idiomas distintos, puede verse mitigada tomando en cuenta bases didácticas más comunes y sencillas de lo que puede considerarse; el presente escrito tratará de sembrar dichas bases en el lector, llevando del contexto histórico hasta el sentido correcto de la lectura de los procesos químicos.

INTRODUCCIÓN

El estudio de las ciencias exactas es una actividad fascinante, que nos permite apreciar los pequeños detalles de la vida diaria y generar conexiones/relaciones entre dos o más fenómenos que no presentan una conexión aparente. Sin embargo, a pesar de la simplicidad con la que se trata de conducir cada una de las disciplinas que conforman esta sección del conocimiento, el uso de ciertas expresiones, símbolos y frases son tan selectos y

²⁴ Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable UAEM-UNAM, carretera Toluca-Atlaconulco km 14.5, Toluca, Estado de México 50200, México.

²⁵ Instituto de Química, Universidad Nacional Autónoma de México, circuito exterior, Ciudad Universitaria, Ciudad de México 04510, México.

²⁶ Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, Paseo Colón esq. Paseo Tollocan, Toluca 50120, México.

locales que carecen de sentido en el uso del lenguaje ordinario. Desde la comunicación masiva de las ciencias, los avances y conceptos han sido publicados en francés, alemán y más recientemente en inglés, generando acceso limitado al conocimiento, así como errores de comprensión (Reyes *et al.*, 2024).

Recientemente, tanto las redes sociales como ciertos sitios en internet se han posicionado como fuentes de información referente a la salud, incluso aportando condiciones específicas de ciertos cuadros clínicos. A pesar de lo beneficioso que puede resultar este acceso a la información disponible en tantos formatos diferentes, muchos datos pueden tener un pobre o nulo respaldo científico, causando un ambiente de desinformación (Rezende *et al.*, 2023).

Esto ha repercutido en la pérdida del interés de las nuevas generaciones sobre la oferta académica, así como lecturas preventivas incorrectas ante distintos sucesos que han ocurrido en años recientes. Es una tendencia marcada que la falta o el mal entendimiento de conceptos del lenguaje químico ha causado la deserción académica creciente, debido al impacto negativo que representa tanto en el afianzamiento del conocimiento en el estudiante, como en la inseguridad que generan los percances sufridos en la experiencia práctica, todo ello causado por un error de comprensión (Ver Beek & Louters, 1991).

UN POCO DE CONTEXTO

El lenguaje químico ha tomado constitución de las matemáticas, la física, pero más profundamente de la simbología y los conceptos provenientes de la alquimia, como elixir *al-exir*, 'tintura', bautismo *baptizein*, 'sumergir-transmutar', por solo mencionar algunos casos conocidos (Gallego Badillo y Pérez Miranda, 2014). Todo ello madurado por convenciones internacionales y regulado por organismos calificados para ello. Sin embargo, el uso de ciertas palabras y expresiones deben considerarse dentro de un contexto claro para evitar ambigüedades (Gabel, 1999). El uso de palabras como masa (la cantidad de materia que contiene un cuerpo), volumen (el espacio ocupado por un cuerpo) o densidad (la relación entre la masa que contiene y el volumen que ocupa un cuerpo) pueden presentar términos ambiguos dependiendo del contexto en el que se empleen.

El lenguaje químico ha evolucionado al grado de poder describir fenómenos cuánticos, atómicos, moleculares, microscópicos y de ahí hasta comprensión de eventos de gran escala industrial, geográficos planetarios y astronómicos. Considerando que H₂O es una palabra comprendida en todos los idiomas oficiales conocidos y que se asigna al término *agua* en cualquier parte del mundo, es relevante que se comprenda este idioma.

Una historia digna de contar viene de los aportes de Mikhail Aleksander Butlerov, quien fascinado por las teorías contemporáneas sobre la capacidad de enlace químico del carbono, concibió que los cúmulos de átomos que formaban las moléculas se deberían encontrar organizados de una manera específica, y que todas las moléculas de un mismo compuesto se encontrarían acomodadas de la misma manera, dando lugar a las propiedades macroscópicas de la materia; más aún, sugirió que las mismas proporciones de átomos podían ser acomodadas de distintas maneras, acuñando el término isómero *isos*, 'igual', *meros*, 'partes'. Con ello, las ideas y el desarrollo de la química fueron tomando forma, consolidando el lenguaje estructural de la química (Leicester, 1959).

REGLAS PARA CONSIDERAR

El desarrollo continuo de la investigación con enfoque en la didáctica de las ciencias, como herramienta básica de la disciplina científica, es sólido para la resolución de problemas, el quehacer práctico, la recopilación de historia y la comprensión de la naturaleza de la ciencia, así como en el cambio conceptual ligado al desarrollo del conocimiento. Cada pieza complementa, encuentra un panorama del conocimiento en que se liga estrechamente con otras. A pesar de que todo profesor de ciencias debería apreciarse como un profesor de lengua (inglés, español, etc.), esta postura no es asumida por los profesores de ciencias; pese a ello, serían estos docentes los responsables de desarrollar en los estudiantes las cuatro capacidades lingüísticas de comunicación que comprende un lenguaje (Quilez-Pardo, 2016).

El estudiante de la disciplina química debe aprender y reconocer conceptos, normativas y convenciones sobre cuáles palabras, signos, códigos, gráficos y

formatos sintácticos son reconocidos dentro del lenguaje químico, así como el contexto correcto en que se deben aplicar. Para ello es parcialmente válido el uso de analogías, metáforas, relatos descriptivos, interpretativos, entre otros; pese a ello, las explicaciones químicas utilizan otros medios de comunicación más avanzados y cada uno de ellos está formado por “signos” y “sintagmas”. Una oración química sería el equivalente a un “sintagma” en lingüística (Galagovsky & Bekerman, 2009).

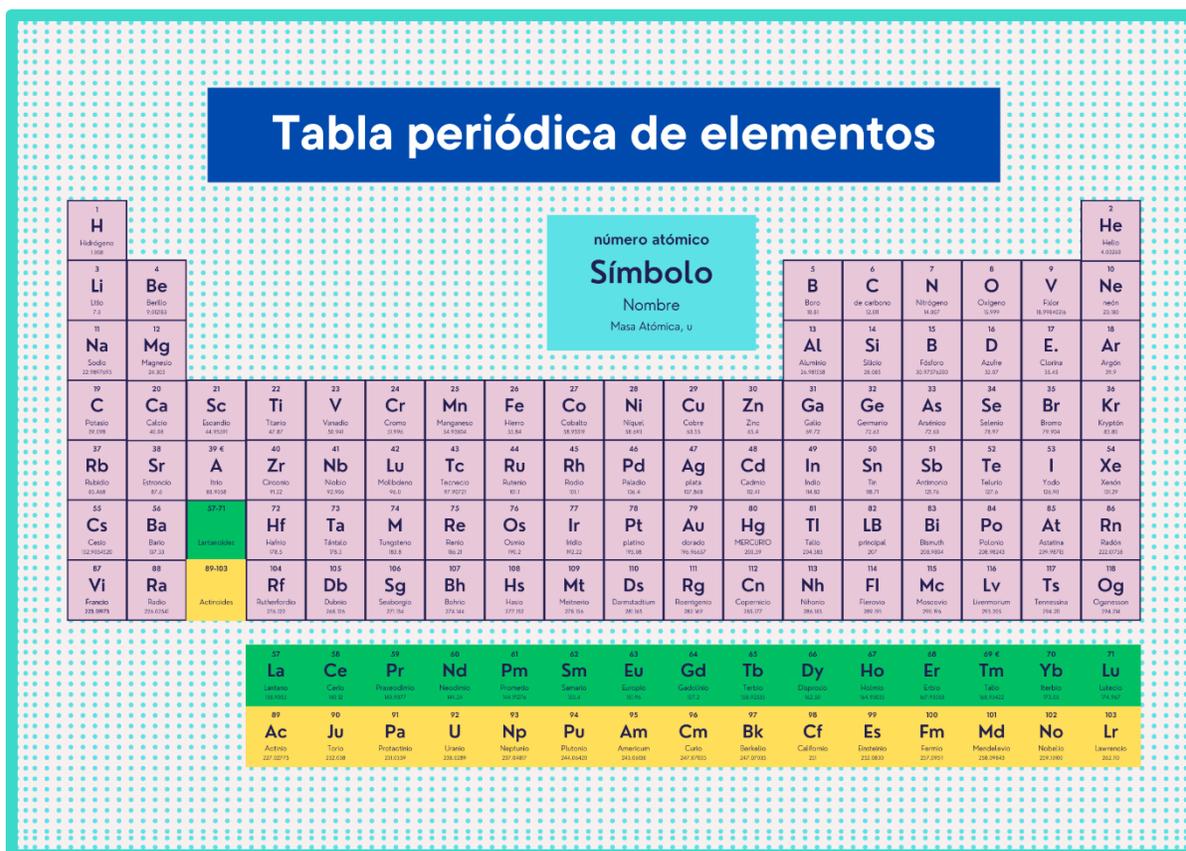
Como en todos los idiomas, existen ciertas reglas que permiten la emisión-recepción efectiva de un mensaje. Podemos asimilar como base de este idioma, que pretende explicarlo todo en un alfabeto especial, la tabla periódica, la cual contiene acrónimos, nombres y algunas características particulares de cada una de las sustancias puras que se conocen de este planeta, además de otro sistema de escritura que pareciera taquigráfico, pero que contiene un gran trasfondo histórico, como lo es la estructura molecular.

El lenguaje químico se comunica verbalmente a través de explicaciones y textos. Existe a su vez un componente gráfico, que permite analizar y comprender a la par el mundo macroscópico como el nivel molecular mediante el uso de dibujos (estructuras) y esquemas; podemos ver componentes matemáticos en el desarrollo de ecuaciones químicas para conceptualizar “cuánto” reacciona, o es necesario para llevar a cabo un proceso químico”, además de señalizaciones de la dirección del proceso, uso de energías, cambio de estado de agregación o remoción de algún producto por medio de precipitación, entre otros. Con la finalidad de llevar a cabo la comunicación efectiva de los conceptos químicos teóricos abstractos, es imperativo el uso simultáneo de los componentes mencionados anteriormente (Galagovsky *et al.*, 2014).

Volviendo al tema de la tabla periódica, esta es una herramienta que, con el debido interés en entenderla, se convierte en un mapa o guía de las propiedades que presentan las sustancias con las que convivimos, ya sean gases, líquidos o sólidos, metálicos o no; todos ellos presentan un comportamiento particular y estos rasgos los pueden englobar en familias o grupos, y si bien no esperamos que los compuestos formados por el oxígeno se comporten igual que los formados

por el azufre (estos dos elementos se encuentran en la misma familia de elementos), a su vez compartirán muchas características. Es cuestión de observar y asimilar lo que se está observando (Figura 1).

Figura 1. Tabla periódica de los elementos



Nota. Imagen descriptiva de tabla periódica.

Por otra parte, el uso de estructuras químicas ha visto sus orígenes desde hace cerca de 200 años, con la abolición de la teoría vital y la comunicación de los procesos sintéticos que dieron lugar a la química orgánica. El acervo que genera solamente la química se ha calculado en la impresionante cantidad de 219 000 000 de compuestos conocidos entre moléculas orgánicas, aleaciones, complejos, sales y otras especies químicas, que aunado a la creciente y acelerada generación de aproximadamente 300 000 nuevas moléculas por año (según el registro CAS tomado el día 20 de mayo de 2024), así como el uso de los números, nos permite registrar horas, días, años y gestionar nuestra economía al emplear

términos químicos, ya que todos ellos están fuertemente ligados a nuestra cotidianidad.

Todo lo anterior puede consignarse en las siguientes directrices:

- Hay que considerar que el quehacer de toda disciplina es actualizar y unificar conceptos para su posterior particularización.
- Al igual que en cualquier idioma oficial, existen convenciones, marcos de referencia y normativas que facilitan una comunicación precisa y efectiva.
- El uso de signos y sintagmas formará parte de los “dialectos” o subdisciplinas que comprende el lenguaje químico, así que se deberá tener la precaución en su uso.
- Los conceptos basados en cada rama de la química han sido arbitrados y acordados mediante convenciones para evitar ambigüedades en su uso (al menos dentro del lenguaje químico).
- Los valores recopilados dentro de la tabla periódica de los elementos químicos son una convención, y por ser tal, sus valores han sido revisados para su mayor precisión. Esto no exime a la tabla de poder ser reformada posteriormente en función de nuevos hallazgos.
- Para el caso de compuestos orgánicos, existen convenciones, tanto de nomenclatura oficial según la UIQPA (organización encargada de la homogeneidad del lenguaje químico), así como del empleo de nombres triviales, reconocidos incluso antes de la aparición del organismo regulador.

QUÍMICA APLICADA EN NUESTRO ESTILO DE VIDA

La química es clasificada dentro del grupo de las ciencias naturales, siendo una disciplina con repercusión en prácticamente todas las aristas del desarrollo tecnológico y por ende en nuestro estilo de vida; sus subdisciplinas se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Subdisciplinas de la química

<i>Astroquímica</i>	Estudia los procesos físicos y químicos que rigen la composición de
----------------------------	---

	gas y partículas de polvo interestelar, que dan origen a la formación de planetas y estrellas.
Bioquímica	Estudia la composición de los seres vivos y los compuestos elementales que posibilitan la vida, como carbohidratos, lípidos, proteínas, enzimas y ácidos nucleicos.
Electroquímica	Estudia la transformación de la materia modulada por la aplicación de energía eléctrica, es decir, reacciones químicas que se producen por la transferencia de electrones mediante un potencial aplicado.
Espectroscopia	Estudia las propiedades de una sustancia cuando interactúa con radiación electromagnética, permitiendo así adquirir información referente a la composición de la sustancia analizada.
Fisicoquímica	Estudia fenómenos de la materia donde convergen la física, termodinámica, electroquímica, mecánica cuántica. Generalmente, estos cambios en la materia, a nivel molecular y atómico, pueden ser representados mediante funciones matemáticas.
Fitoquímica	Estudia el aislamiento, caracterización de compuestos producidos por especies vegetales, así como el estudio de sus aplicaciones biotecnológicas.
Fotoquímica	Estudia las modificaciones de la materia promovidas por la interacción de átomos con la radiación electromagnética. Cuando las moléculas son irradiadas con luz, ocurre la ganancia de energía de activación necesaria para generar nuevos enlaces o la ruptura de estos.
Geoquímica	Estudia el origen, evolución y distribución de los elementos químicos y sus isótopos en la Tierra, siendo la disciplina conjunta por la química y la geología.
Magnetoquímica	Estudia la síntesis y aplicación de compuestos y elementos con propiedades magnéticas a partir de la comprensión de su estructura electrónica.
Nanoquímica	Estudia la fabricación, caracterización y aplicación de materiales de dimensiones submicrométricas. Principalmente, los métodos de producción involucran la síntesis ascendente como el autoensamblaje molecular.
Neuroquímica	Estudia las bases moleculares que posibilitan o afectan el funcionamiento del sistema nervioso.
Petroquímica	Estudia estrategias para la conversión del petróleo y gas natural en productos de alto valor energético.
Química analítica	Estudia la composición de la materia mediante el uso de instrumentos y equipamiento avanzado. Su aplicación permite aislar e identificar compuestos, así como su cuantificación.
Química computacional	Estudia las propiedades de la materia, los mecanismos moleculares que dan lugar a la formación de enlaces y transformaciones, la mecánica y la dinámica molecular.
Química cuántica	Estudia el comportamiento de la materia a nivel atómico y

	<p>molecular desde el punto de vista óptico, eléctrico, magnético y mecánico, además de la reactividad de las sustancias.</p>
<i>Química de alimentos</i>	<p>Estudia la composición de los alimentos procesados y no procesados, el desarrollo de mecanismos que permitan alargar el tiempo de vida de anaquel, potencializar sabores y el escalamiento a nivel industrial.</p>
<i>Química de polímeros</i>	<p>Estudia la síntesis, caracterización, propiedades y aplicación de moléculas compuestas por la unión de unidades repetidas (monómeros), denominados polímeros.</p>
<i>Química farmacéutica</i>	<p>Estudia el diseño y desarrollo de sustancias terapéuticas y formulaciones, considerando la fisiología del sitio de acción y la naturaleza de las enfermedades.</p>
<i>Química industrial</i>	<p>Estudia el escalamiento de transformaciones químicas para la producción a gran escala, considerando la extracción de materias primas y su procesamiento.</p>
<i>Química inorgánica</i>	<p>Estudia la formación de compuestos basados en elementos inorgánicos, donde los enlaces carbono-hidrógeno son inexistentes. Se consideran eje central de esta disciplina los minerales y metales.</p>
<i>Química macromolecular</i>	<p>Estudia las propiedades y composición de moléculas de gran tamaño, como los carbohidratos, proteínas, polímeros, lípidos y grasas.</p>
<i>Química marina</i>	<p>Estudia la composición de la materia existente en mares y océanos, además de abarcar el estudio y la mitigación del impacto del quehacer del ser humano en el mundo acuático.</p>
<i>Química medicinal</i>	<p>Estudia la administración de sustancias para el tratamiento de enfermedades; se encuentra estrechamente ligada a la química farmacéutica.</p>
<i>Química medioambiental</i>	<p>Estudia el impacto de los compuestos químicos en el ecosistema, ya sean provistos de manera natural o derivados de la actividad humana.</p>
<i>Química nuclear</i>	<p>Estudia las transformaciones que tienen lugar en el núcleo de los átomos, ya sean espontáneas, como las fusiones que ocurren en las estrellas, o las asistidas, como las fisiones y fusiones que generan energía en las centrales nucleares.</p>
<i>Química organometálica</i>	<p>Estudia la interacción entre sustancias que se componen de al menos un átomo de carbono y otro metálico.</p>
<i>Química orgánica</i>	<p>Estudia las sustancias compuestas por carbono, comúnmente denominadas materia orgánica.</p>
<i>Química preparativa</i>	<p>Estudia los procesos involucrados en la purificación y el aislamiento de sustancias a nivel laboratorio.</p>
<i>Química supramolecular</i>	<p>Estudia las interacciones no covalentes que ocurren entre moléculas, desde la perspectiva de la geometría y el orden, que resultan en la formación de ensamblajes complejos.</p>
<i>Química teórica</i>	<p>Estudia fenómenos químicos desde el punto de vista puramente</p>

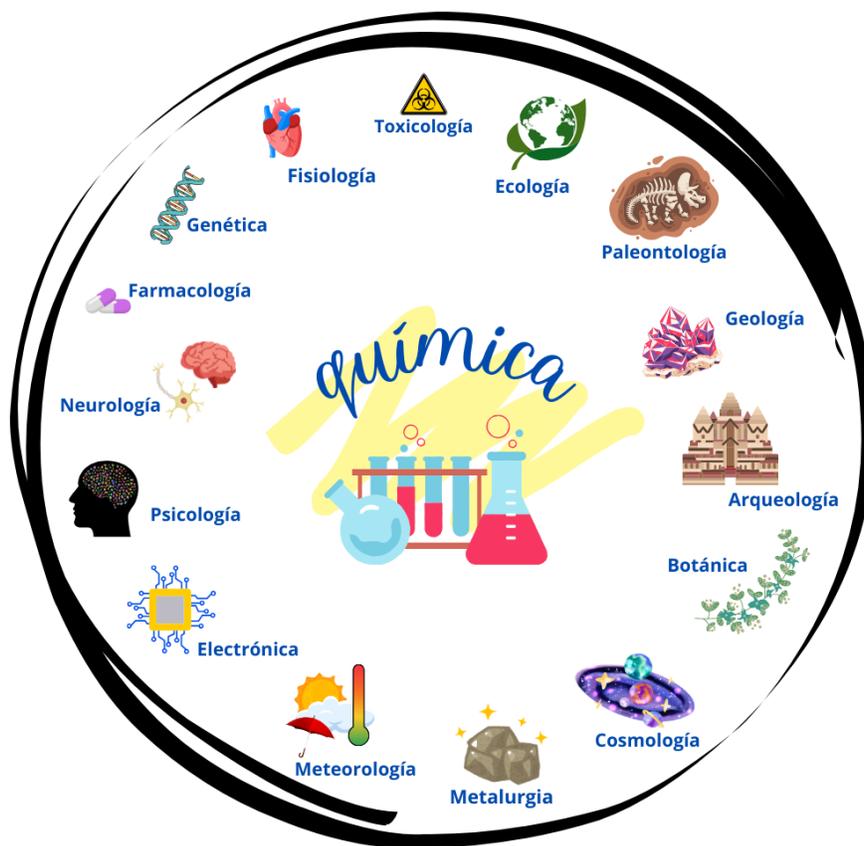
Química verde

teórico, es decir, prescindiendo de procesos experimentales. El aporte de estimaciones matemáticas y modelos, también sustentados por la física, permite explicar procesos químicos que experimentalmente son de difícil acceso.

Estudia el desarrollo de sustancias y materiales mediante estrategias amigables con los ecosistemas, en aras de mitigar la contaminación ambiental y reducir el riesgo operacional.

Desde el punto de vista del entorno profesional, la práctica de la química involucra la investigación experimental de fenómenos que puedan ser extrapolados fuera del laboratorio, causando un impacto positivo en la sociedad (Borchardt *et al.*, 2018) (Figura 2).

Figura 2. Áreas de estudio relacionadas con la química



La influencia de la química tiene alcance en sectores de gran interés para nuestro estilo de vida, como la salud, el desarrollo tecnológico, la preservación del medio ambiente y la intervención en procesos industriales (Ates *et al.*, 2020).

Considerando como campo de aplicación la medicina, la química permite el diseño y síntesis de moléculas bioactivas como fármacos (Kaur *et al.*, 2021), vacunas (El-Sayed *et al.*, 2020); la fabricación de biosensores, dispositivos médicos implantables y prótesis avanzadas (Zhang *et al.*, 2023).

La contribución de la química en el contexto de las aplicaciones medioambientales provee herramientas para contribuir en la captura de contaminantes de suelo, agua y aire. Bajo diversas estrategias, sus aplicaciones en esta asignatura pueden englobarse en la fabricación de filtros, sensores, sistemas de captura, catalizadores y dispositivos de degradación de contaminantes (González-Campos *et al.*, 2024).

La química es también base de avances tecnológicos, relacionados con la fabricación de celdas solares, celdas de combustible, materiales para vehículos automotores y aeroespaciales, dispositivos electrónicos, y en el desarrollo de sistemas de energías limpias (Sharma *et al.*, 2021).

COMENTARIOS FINALES

La enseñanza del lenguaje químico, así como la debida transferencia de conceptos y el desarrollo del criterio para la selección del contexto adecuado para su uso, es responsabilidad de la dupla docente-estudiante, ya que puede percibirse como el desarrollo del aprendizaje de un idioma. Considerando lo anterior, ambas partes deben ser conscientes del compromiso de actualización continua en aras de generar una comunicación eficiente, lo que garantizará desde la obtención de buenas notas de evaluación hasta la capacidad de interpretar eventos con repercusión en la vida cotidiana, poniendo como ejemplo la prevención de infecciones, el uso o evasión del consumo de sustancias con potencial riesgo a la salud o acciones para contribuir a mitigar el cambio climático.

La gran encomienda de las instituciones educativas radica en generar los medios de comunicación necesarios para favorecer el interés de la población

hacia el aprendizaje del lenguaje químico, pues en la medida del buen uso de este, se podrá visibilizar una mejora en el entorno social.

Pese a que didácticamente es bien recibido el uso de analogías, parafraseo y otras narrativas, el uso de estas formas en el lenguaje químico solo causa confusión, es por ello que, en este particular caso, los autores alientan el uso directo, consistente y preciso del lenguaje químico para lograr la mayor eficacia en la transferencia del conocimiento.

REFERENCIAS

- Ates, B., Koytepe, S., Ulu, A., Gurses, C. & Thakur, V. K. (2020). Chemistry, structures, and advanced applications of nanocomposites from biorenewable resources. *Chemical Reviews*, 120(17), 9304-9362. <https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.9b00553>
- Borchardt, R., Moran, C., Cantrill, S., Chemjobber, S. A. & Hartings, M. R. (2018). Perception of the importance of chemistry research papers and citation rates. (3): e0194903. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194903>
- El-Sayed, A. & Kamel, M. (2020). Advances in nanomedical applications: diagnostic, therapeutic, immunization, and vaccine production. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(16), 19200-19213. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06459-2>
- Gabel, D. (1999). Improving Teaching and Learning Through Chemistry Education Research: A Look to the Future. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 548. <https://doi.org/10.1021/ed076p548>
- Galagovsky, L. R., Bekerman, D., Giacomo, M. A. y Alí, S. (2014). Algunas reflexiones sobre la distancia entre "hablar química" y "comprender química". *Ciência & Educação (Bauru)*, 20(4), 785-799. <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000400002>
- Galagovsky, L. R. y Bekerman, D. G. (2009). La química y sus lenguajes: un aporte para interpretar errores de los estudiantes. *REEC: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(3), 11. https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=reec.uvigo.es+>+volumenes+>+volumen8+>+ART11_Vol8_N3
- Gallego Badillo, R. y Pérez Miranda, R. (2014). Una aproximación a un análisis histórico y social general de la alquimia. *Educación Química*, 25(2), 104-112. [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(14\)70532-4](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(14)70532-4)
- González-Campos, J. B., Pérez-Nava, A., Valle-Sánchez, M. & Delgado-Rangel, L. H. (2024). Deep eutectic solvents applications aligned to 2030 United Nations Agenda for Sustainable Development. *Chemical Engineering and Processing-Process Intensification*, 199, 109751. <https://doi.org/10.1016/j.cep.2024.109751>
- Kaur, J., Saxena, M. & Rishi, N. (2021). An overview of recent advances in biomedical applications of click chemistry. *Bioconjugate Chemistry*, 32(8), 1455-1471. <https://doi.org/10.1021/acs.bioconjchem.1c00247>
- Leicester, H. M. (1959). Contributions of Butlerov to the development of structural theory. *Journal of Chemical Education*, 36(7), 328. <https://doi.org/10.1021/ed036p328>
- Quilez Pardo, J. (2016). ¿Es el profesor de Química también profesor de Lengua? *Educación Química*, 27(2), 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.10.002>
- Reyes, E., Román, P. & García-Martínez, J. (2024). Language of Chemistry: Making IUPAC Nomenclature Available in Spanish. *ACS Omega*, 9(4), 4138-4143. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c08887>
- Rezende, K. M., Medina Díaz, A. C. y Hernández R., F. J. (2023). La ciencia versus la desinformación de las noticias falsas o "Fake News". *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*, 13. <https://doi.org/10.47990/alop.v13i1.593>

- Sharma, S., Sudhakara, P., Omran, A. A. B., Singh, J. & Ilyas, R. A. (2021). Recent trends and developments in conducting polymer nanocomposites for multifunctional applications. *Polymers*, 13(17), 2898. <https://doi.org/10.3390/polym13172898>
- Ver Beek, K. & Louters, L. (1991). Chemical language skills: Investigating the deficit. *Journal of Chemical Education*, 68(5), 389. <https://doi.org/10.1021/ed068p389>
- Zhang, Y., Poon, K., Masonsong, G. S. P., Ramaswamy, Y. & Singh, G. (2023). Sustainable nanomaterials for biomedical applications. *Pharmaceutics*, 15(3), 922. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15030922>

EVERYTHING ABOUT EXORCISMS

*Maximiliano Gómez Vázquez*²⁷

First, what is an exorcism? Well according to the USCCB (United States Conference of Catholic Bishops), an exorcism is “a specific way of praying against the devil”.

Many people don't believe in this, why?

Scandals, lies, tricks etc. A lot of people have been misinformed in this topic, and because of this, it has made a lot of confusion, if someone has a demonic possession (really strange to happen) you have to know how to defend yourself or help someone else.

We know what an exorcism is but, how do I identify one?

Well, firstly you need to discard a mental illness like schizophrenia or madness (this illness could be associated with a demonic possession). So, that's the first step, it's really easy to recognize a possession, you have to know this, is not as easy as in one day you will be possessed by a demon, it takes time, is like a flu, a disease, with time you will get more pale, you'll get scratches in your body, but, there's something curious, you will have always three scratches, why? That's how demons make fun of the holy trinity (father, son and the holy spirit).

Another sign is that you won't be able to pray, when a demon is inside your mouth is going to be closed in the time for praying, secondly if you are possessed, that person will have a rage against divine signs (the holy cross, holy water or any

²⁷ Alumno de la Escuela Nuevo Continente Metepec del Estado de México. Texto académico nivel bachillerato, elaboración propia. Sección correspondiente al libro: *Epistemología de la sociedad*. Contacto: gmax76113@gmail.com y <https://orcid.org/0009-0001-9514-3973>.

picture of a saint), another important sign is that the possessed can speak any other language that the possessed couldn't speak, the most common ones are latin, ancient Greek or even French. Lastly, the final sign to know if someone is possessed is an increase of strenght or agility, also a radical change in his behavior.

Now that we know what are the main signs of a possession, there's another doubt, how could someone get possessed?

It's hard to get possessed but, there are some risks if you did some of this things: black magic without the proper protection, when you feel really depressed, there is a small chance to get possessed, if you were part of satanic rituals, and finally, if you make a deal with the devil. There's a story of the exorcist Manuel Adolfo Acuña that says when he was performing the exorcism the boy stop him, because the boy made a deal with that entity, leating know that everyone can make a deal with demons.

Now, you have to know that the exorcism is not specifically from the catholic religion, the catholics adopt this ritual and perfected. The exorcism has been made since the babylonians, and they even called entities for helping them, an example is the demon "Lamashtu" that was the enemy of the spirit "Pazuzu". When the church found this information, they just transformed every spirit into a demon, you can look for them, now their are considered demons.

Also, there is a way to perform the exorcism without being a priest, but is really dangerous, I call it, "The pagan way" because you don't necessarily have to be a priest, there are many books that teach you how to perform this exorcisms, the most famous one is the "Lemegeton" that talks about how "to control demons". There are a lot of books like this if you are interested.

You'll ask, what's the best way to fight exorcisms?

You'll have to call an exorcist, you must, it's very dangerous to do an exorcism by yourself, you could only do one if you have a preparation on this kind of rituals. In most of cases the exorcist asks for help by praying. You must not believe anything of what the demon says, he will trick you and it could be your doom.

MOST FAMOUS EXORCISMS

The exorcism of Anneliese Michel: this is the famous exorcism, this exorcism has a movie, most known as, "The exorcism of Emily Rose".

She was a young German girl, she was born in 1952 and she enjoyed a normal life until she started to feel tremors in her body, she went to the doctor and was diagnosed with epilepsy, this didn't get better, she started to see diabolic images.

The girl's family was convinced that it was a demonic possession, so, they called a priest but, the priest rejects the call because "there wasn't enough evidence ". Meanwhile Anneliese was getting worse, she started to drink her own pee and she was talking in languages that she didn't know.

Finally in 1975 the bishop of Wurzburg authorized the father Ernst Alt to perform the exorcism. They made two sessions per week, and even though she was in a weak state, there were needed three men to tie Anneliese.

HER LAST DAY

Her last session was on June 30th, a day after (July 1st) she died of malnutrition.

The priest that made the exorcism was imprisoned because of the charge of homicide, he was imprisoned 6 months.

The next exorcism inspired the movie "The exorcist". The exorcism of Roland Doe (Doe is used to keep the boy's last name).

"Aunt Tillie," say documents from the Catholic University of St. Louis, in Missouri, "was particularly close to the boy. Some reports claim that it was she who introduced him to the Ouija board, a game conceived in the 19th century, when spiritualism became a religious phenomenon".

According to the press at the time, the family believed that the boy's attempts to contact his aunt through the Ouija board had been the trigger for the paranormal phenomena they were experiencing: they claimed that they saw chairs moving on their own, that Roland's bed was shaking in a strange way and that the

floors had deep marks without explanation, as if someone was dragging heavy furniture.

Bishop also says that on Easter Day, after he had been transferred to the university hospital, Ronald woke up upset, while Bowdern continued with the exorcism ritual. In his diary, he recounts an exchange between Bowdern and Roland that attracts attention. They heard a different voice coming out of Roland, saying, “Satan! Satan! I am Saint Michael and I order you Satan, and the other evil spirits, to leave the body in the name of Dominus, immediately. Already! Already! ALREADY!”.

When Roland woke up, he told the priests that the archangel Saint Michael had fought a great battle to save him and had won: “He is gone”.

REFERENCES

- La historia detrás del exorcismo de Emily Rose (2016, 10 de febrero). <https://www.astrolabio.com.mx/la-historia-detras-del-exorcismo-de-emily-rose/>
- Abuchaibe, R. (2023, 22 diciembre). “El exorcista”: Roland Doe, el niño que creían poseído por el diablo y cuya historia sirvió de inspiración para la novela de William Peter Blatty. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/articulos/cv24d9n30x5o.amp>
- Sjolander, I. (2023, 18 octubre). Lemegeton Clavicula salomonis. Atelier Black Witch. <https://atelierblackwitch.com/2023/10/18/lemegeton-clavicula-salomonis/>
- El Cronista* (2023, 14 de noviembre). ¿Cuáles son los síntomas de una posesión demoníaca? ECC. <https://www.cronista.com/espana/actualidad-es/cuales-son-los-sintomas-de-una-posesion-demoniaca/>
- Exorcismo (s/f). USCCB. <https://www.usccb.org/es/prayer-and-worship/sacraments-and-sacramentals/sacramentals-blessings/exorcism>

CONVOCATORIA

Ciencia Educativa invita a toda la comunidad interesada en participar en el cuarto número del libro.

DE LOS PARTICIPANTES

Podrán participar investigadores, académicos, estudiantes, egresados y público en general, interesados en publicar un artículo de divulgación científica o investigativa, que cuenten con una formación relacionada con alguna de las áreas del conocimiento científico.

DE LAS SECCIONES

Las secciones del libro en las que se podrán participar son las siguientes:

- Investigación,
- Intervención,
- Innovación y
- Epistemología de la sociedad.

DE LOS REQUISITOS

Los textos deberán incluir los siguientes elementos y estar en el formato indicado para su dictaminación y publicación. Así mismo, se recibirán únicamente archivos de texto .doc/.docx 100 % editables. Cualquier duda con los lineamientos, se detalla en www.cienciaeducativa.com.

CIERRE DE LA CONVOCATORIA

La presente convocatoria estará abierta a partir de la fecha de su publicación y hasta el día 20 de septiembre de 2026, por lo que los textos que se entreguen fuera de esta estarán sujetos a no ser publicados dentro del número en cuestión.