

Dossiere temático:
Estado del arte de la investigación
en las IES en Iberoamérica



unesco

Chair in
Vulnerability and
Social inclusion

Estrategias pedagógicas para la inclusión educativa y social

Rocío Calderón García
Jorge Alfredo Jiménez Torres
Luis Alfonso Pérez Romero
Donato Vallín González
Coordinadores

Volumen 1



EC
Editorial CENID

A-E-U-A
ASOCIACIÓN CIENTÍFICA PARA LA EVALUACIÓN Y
MEDICIÓN DE LOS VALORES HUMANOS

Estrategias pedagógicas para la inclusión educativa y social

ISBN Obra completa: 978-607-8830-62-6

ISBN México (CENID): 978-607-8830-63-3

ISBN España (AEVA): 978-84-09-79897-1

<https://doi.org/9786078830633>

Primera edición, 2025 Todos los derechos reservados.

© **2025, coordinadores.** Rocío Calderón García, Jorge Alfredo Jiménez Torres, Luis Alfonso Pérez Romero, Donato Vallín González.

© **2025, autores.** Beania Salcedo Moncada, José María López Prado, Miriam de Anda Hernández, Teresa Fernández de Juan, Violeta Medina León, Claudia Alejandra Hernández Herrera, Pablo Emilio Escamilla García, Elena Fabiola Ruiz Ledesma, Joel Ayala de la Vega, Irene Aguilar Juárez, Mónica Hernández Islas, Montserrat Mariscal Delgadillo, María Guadalupe Loza Rojas, Jorge Fidel Coronado Ramírez, Sergio Armando Córdoba Mosquera, Elvira Graciela Páez Pilón, Arturo González Torres, Vianey Ríos Romero, Brenda López Martínez, Armando Cortes Ordoñez.

Los conceptos expresados en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores. Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares de expertos.

Edición y diagramación: Orlanda Patricia Santillán Castillo

Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID AC es miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana Socio #3758.

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente obra mediante algún método sea electrónico o mecánico (INCLUYENDO EL FOTOCOPIADO, la grabación o cualquier sistema de recuperación o almacenamiento de información), sin el consentimiento por escrito del editor.

© 2025 Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID AC Pompeya # 2705. Colonia Providencia C.P. 44670 Guadalajara, Jalisco. México Teléfono: 01 (33) 1061 8187 Registro Definitivo Reniecyt No.1700205 a cargo de la SECIHTI.

© 2025 Editorial de la Asociación Científica para la Evaluación y Medición de los Valores Humanos c/ de les cases sert nº 11, C.P. 08193, Bellaterra - Cerdanyola del Vallés (Barcelona).

CENID y su símbolo identificador son una marca comercial registrada.
Impreso en México / Printed in México

Si desea publicar un libro o un artículo de investigación contáctenos.
www.cenid.org redesdeproduccion@cenid.org



Estrategias pedagógicas para la inclusión educativa y social

Coordinadores

Rocío Calderón García
Jorge Alfredo Jiménez Torres
Luis Alfonso Pérez Romero
Donato Vallín González

Autores

Beania Salcedo Moncada, José María López Prado, Miriam de Anda Hernández, Teresa Fernández de Juan, Violeta Medina León, Claudia Alejandra Hernández Herrera, Pablo Emilio Escamilla García, Elena Fabiola Ruiz Ledesma, Joel Ayala de la Vega, Irene Aguilar Juárez, Mónica Hernández Islas, Montserrat Mariscal Delgadillo, María Guadalupe Loza Rojas, Jorge Fidel Coronado Ramírez, Sergio Armando Córdoba Mosquera, Elvira Graciela Páez Pílon, Arturo González Torres, Vianey Ríos Romero, Brenda López Martínez, Armando Cortes Ordoñez.



Proceso de revisión de pares	5
Presentación	6
Estrategias para reducir la ansiedad escénica en estudiantes de piano del nivel técnico medio mediante un enfoque de investigación-acción <i>Beania Salcedo Moncada, José María López Prado</i>	8
Mis derechos, mis colores: Proyecto pedagógico contra el abuso sexual infantil en alumnos de primaria del estado de Baja California, México <i>Miriam de Anda Hernández, Teresa Fernández de Juan, Violeta Medina León</i>	25
Brecha digital con perspectiva de género: Un análisis comparativo entre México, Chile y España a través de la prueba PISA <i>Claudia Alejandra Hernández Herrera Pablo Emilio Escamilla García</i>	47
Propuesta didáctica para la enseñanza de ecuaciones cuadráticas en educación secundaria <i>Elena Fabiola Ruiz Ledesma</i>	74
¿Fusión temprana o secuencia gradual? Una comparativa de paradigmas de programación en la educación universitaria <i>Joel Ayala de la Vega, Irene Aguilar Juárez</i>	99
Revisión de alcance sobre aplicaciones web y móviles para la enseñanza del idioma inglés: enseñanza del vocabulario especializado para la carrera de Medicina y de Enfermería. <i>Mónica Hernández Islas</i>	114
Uso educativo de la inteligencia artificial: percepción docente y efecto de una intervención <i>Montserrat Mariscal Delgadillo, María Guadalupe Loza Rojas, Jorge Fidel Coronado Ramírez</i>	129

Gratuidad en las universidades públicas, como estrategia para el aumento de la cobertura con equidad y calidad

142

Sergio Armando Córdoba Mosquera

Microlearning como estrategia didáctica para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje en estudiantes de nivel medio superior

153

*Elvira Graciela Páez Pílon, Arturo González Torres, Vianey Ríos Romero
Brenda López Martínez, Armando Cortes Ordoñez*

Proceso de revisión de pares

Los trabajos publicados en la presente obra se han sometido al proceso de revisión por pares de expertos que a su vez forman parte del comité editorial. Los evaluadores emiten un juicio sobre las propuestas de publicación con las observaciones que consideran pertinentes. Cuando la evaluación es positiva, las observaciones de los evaluadores se envían a los autores mediante los editores.

Comité Editorial

Angélica Jeannette Vera Sagredo

Universidad Católica de la Santísima Concepción / Chile
<https://orcid.org/0000-0003-1657-2241>

Jesús García Reyes

Universidad Nacional Autónoma de México / México
<https://orcid.org/0000-0003-1145-7164>

Ana Clara Sanz Ochotorena

Universidad de La Habana / Cuba
<https://orcid.org/0000-0002-5124-3905>

Evangelina Gabriela Dulce

Universidad de Buenos Aires / Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-5601-1097>

Jaime Brenes Madriz

Instituto Tecnológico de Costa Rica / Costa Rica
<https://orcid.org/0000-0003-2325-8808>

Daniel Pablo de la Cruz Sanchez Mata

Universidad Complutense de Madrid / España
<https://orcid.org/0000-0001-5274-6267>

Rafael Montanari

Universidade Estadual Paulista / Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-3557-2362>

Presentación

El libro **Estrategias pedagógicas para la inclusión educativa y social** es un libro que presenta resultados del trabajo colegiado realizado por los integrantes de instituciones de educación superior de nuestro país. Instituciones académicamente vinculadas al Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente, CENID, A.C., en el marco del proyecto de colaboración con la **Cátedra UNESCO vulnerabilidad e Inclusión Social de la Universidad Autónoma del Estado de México**. Surge con el afán de contribuir a la generación de conocimiento, al conjuntar los resultados de las investigaciones realizadas en diversas Instituciones de Educación Superior (IES) públicas y privadas nacionales e internacionales, esfuerzos conjuntos que han vuelto su mirada hacia diferentes espacios y actores escolares.

Esta se convierte en una lectura obligada para todo interesado en el tema y que, a manera de diez capítulos, presenta una radiografía de diferentes constructos como son; estrategias para reducir la ansiedad escénica en estudiantes de piano, proyecto pedagógico contra el abuso sexual infantil, brecha digital con perspectiva de género, propuesta didáctica para la enseñanza de ecuaciones cuadráticas en educación secundaria, comparativa de paradigmas de programación en la educación universitaria, requerimientos educativos para el uso de ChatGPT, aplicaciones web y móviles para la enseñanza del idioma inglés, uso educativo de la inteligencia artificial, gratuidad en las universidades públicas, microlearning. Son aportaciones que, desde la mirada de alumnos, docentes y de miembros de la sociedad, presentan resultados empíricos de investigación y revisiones teóricas, que abordan problemáticas distintas en torno a la educación.

La investigación representa una base sólida para contribuir al progreso del país en relación con las innovaciones tecnológicas implementadas en materia de infraestructura, salud, seguridad y energía, entre otras, las cuales permiten garantizar el bienestar social de la población y el desarrollo del país. Siguiendo este fundamento, las universidades están realizando un cambio de paradigmas, formando investigadores que generen proyectos de investigación, inculcando la cultura de la investigación a nivel licenciatura y posgrado para contribuir a resolver las problemáticas relacionadas a los recursos tanto renovables como no renovables que enfrenta nuestro país. Con esta cultura investigativa, se puede lograr ampliar el conocimiento, generando alternativas tecnológicas y metodologías, así como mejoras de procesos con objetivos claros y metas definidas.

La importancia de las publicaciones radica en la docencia universitaria apoyada en la investigación y en la vinculación con las empresas en búsquedas de soluciones, es decir, con el sector productivo dispuesto a entablar puentes con los investigadores de educación superior.

Es por ello por lo que, al generar proyectos de investigación, se vuelve necesario e imprescindible que los resultados obtenidos sean publicados para que sean conocidas las posibles soluciones institucionales, administrativas, sociales o empresariales.

Este libro reúne trabajos elaborados por docentes que han expuesto muchas de las ideas aquí expresadas y que fueron desarrolladas, debatidas y reconstruidas a través de la experiencia

profesional; otras más se fueron construyendo a lo largo de trabajos en el campo de la tecnología educativa.

Pero sobre todo este libro reúne experiencias docentes, de investigación y de producción. Se da cuenta de una serie de productos de investigación que producimos en un intento de continuar integrando y reconstruyendo la práctica con la teoría. Se escribe desde el hacer, y sostenemos que es posible seguir haciéndolo siempre que la reflexión y el análisis crítico permitan volver a pensar la forma de trabajar y entender las prácticas, así como los contextos que les otorgan significación. Nos preocupan los problemas teóricos y prácticos de los docentes en el aula, por ello este intento de relatar experiencias y propuestas con el objeto de favorecer el desarrollo de la profesión docente.

Una buena práctica de la enseñanza incorpora lo que los alumnos saben, los mensajes de los medios, el trabajo con todos los sentidos y, si es posible, el último desarrollo de los procesos de la tecnología. La búsqueda nos lleva, a lo largo del libro, a intentar reconstruir esas buenas prácticas y tratar de darle un nuevo fundamento, conscientes de que son apreciaciones de carácter provisional y que proponen respuestas políticas que deben sostenerse desde justificaciones éticas, en tanto implican la intervención del docente.

En la mayoría de ellas, la reflexión teórica de hoy se vio favorecida por las experiencias llevadas a cabo a través de los proyectos conjuntos diseñados por el Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente, CENID, A.C., que nos han permitido reencontrar permanentemente ese vínculo entre los diferentes planteamientos teóricos, la producción de materiales y el trabajo profesional como docentes.

Se estableció un plan de trabajo inicial que poco a poco comenzó a cambiar, se tuvieron que librar obstáculos que surgían día a día hasta lograr reunir y analizar los trabajos pertinentes; pero una vez reunida la información una de las principales interrogantes se relacionaba con la organización de la misma para dar forma finalmente al estado del arte, debíamos definir cómo se iba a estructurar, sin embargo, la experiencia previa en resultados de investigación de los responsables del proyecto facilitó la organización de la información y la redacción del presente documento. Quizá aún haga falta presentar y divulgar los frutos del trabajo de investigación en eventos académicos y revistas, sin embargo, la labor hasta el momento resulta satisfactoria, al concretarse con el presente libro; el cual es parte de la evidencia del trabajo colaborativo, capacidades para la investigación, y sobre todo el grado de avance de nuestros programas posdoctorales y del cuerpo académico y otras esperamos que se puedan ir incorporando para fortalecer la colaboración y vinculación en el resto de capítulos futuros, esperando que con el tiempo se logre consolidar la línea de generación y aplicación del conocimiento Estudios sobre la Educación, Tecnología y Sociedad (EETS) que actualmente se cultiva, y se integren nuevos miembros que permitan llevar el trabajo de investigación futuro a buen puerto.

Director de la colección
Francisco Santillán Campos

Estrategias para reducir la ansiedad escénica en estudiantes de piano del nivel técnico medio mediante un enfoque de investigación-acción

Strategies to reduce performance anxiety in intermediate-level piano students through an action research approach

Beania Salcedo Moncada

Universidad Autónoma de Nuevo León

beania.salcedomnc@uanl.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5653-9625>

José María López Prado

Universidad Autónoma de Nuevo León

josem.lopezprd@uanl.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9175-8914>

Resumen

La ansiedad escénica es una experiencia frecuente entre estudiantes de piano que enfrentan recitales públicos como parte de su proceso de titulación. En el nivel técnico medio de la Facultad de Música de la Universidad Autónoma de Nuevo León, esta situación puede afectar tanto el desempeño como el bienestar emocional de los jóvenes músicos. Este artículo presenta una investigación-acción en tres etapas (diagnóstico, intervención y evaluación) orientada a describir la manifestación de la ansiedad escénica y a valorar estrategias pedagógicas para su regulación. A partir de cuestionarios y ejercicios reflexivos, así como de acciones de preparación escénica y gestión emocional, se observaron mejoras percibidas en autoconfianza, conciencia corporal y relación expresiva con el repertorio. Los hallazgos sugieren que el enfoque de investigación-acción favorece una comprensión más profunda del proceso formativo y puede contribuir a resignificar el recital como una experiencia pedagógica integradora.

Palabras clave: ansiedad escénica, educación musical, piano, investigación-acción, recital de titulación.

Abstract

Performance anxiety is a frequent experience among piano students who face public recitals as part of their degree requirements. At the intermediate technical level of the Faculty of Music at the Autonomous University of Nuevo León, this condition can affect both performance and emotional well-being. This article presents an action research study conducted in three stages (diagnosis, intervention, and evaluation) aimed at describing the manifestation of performance anxiety and assessing pedagogical strategies for its regulation. Through questionnaires and reflective exercises, as well as stage preparation and emotional management activities, perceived improvements were observed in self-confidence, body awareness, and expressive connection with the repertoire. The findings suggest that the action research approach fosters a deeper understanding of the formative process and may contribute to reframing the recital as an integrative pedagogical experience.

Keywords: performance anxiety, music education, piano, action research, graduation recital.

Introducción

En el ámbito de la formación musical, el recital de titulación representa un momento clave en la trayectoria de los estudiantes, el abordaje curricular de la ansiedad escénica (AE) en los centros de formación profesional en música no suele considerarse (López y Salcedo, 2024). No solo es una instancia de evaluación académica, sino también un acto de exposición pública que pone en juego la identidad artística, el esfuerzo acumulado y la relación que cada intérprete ha construido con su instrumento. Para muchos jóvenes pianistas, este evento se convierte en un punto de inflexión que puede marcar la transición entre la formación institucional y el inicio de una proyección profesional. Sin embargo, no todos los estudiantes llegan a este momento con las herramientas necesarias para gestionar el impacto emocional que implica presentarse ante un jurado y una audiencia compuesta por familiares y amigos.

La ansiedad escénica es una experiencia común entre músicos en formación y suele intensificarse en situaciones que concentran altas expectativas y carga evaluativa. En el caso de los estudiantes de piano del nivel técnico medio de la Facultad de Música de la Universidad Autónoma de Nuevo León, se ha observado que esta ansiedad no solo afecta la calidad del desempeño, sino también el bienestar personal durante el proceso de preparación. A pesar de que se trata de un fenómeno ampliamente documentado en la literatura internacional, aún existe una necesidad de abordajes contextualizados que integren la dimensión pedagógica y emocional del acto interpretativo.

Este estudio parte de la convicción de que la escena no debe vivirse como un espacio de amenaza, sino como una oportunidad de crecimiento artístico. A través de un enfoque de investigación-acción, se propone explorar cómo los estudiantes experimentan la ansiedad escénica en el marco de sus recitales de titulación, y qué estrategias pedagógicas pueden implementarse para acompañarlos de manera más cercana y efectiva. Más que ofrecer una receta cerrada, este trabajo busca abrir un diálogo entre teoría y práctica, entre emoción y técnica, entre escenario y aula.

Objetivo general

Comprender cómo se manifiesta la ansiedad escénica en estudiantes de piano del nivel técnico medio durante su recital de titulación, y aplicar estrategias pedagógicas orientadas a su regulación desde un enfoque de investigación-acción.

Objetivos específicos

- Diagnosticar los principales factores emocionales, cognitivos y contextuales asociados a la ansiedad escénica en los estudiantes participantes.
- Diseñar e implementar una intervención pedagógica basada en estrategias de preparación escénica y autorregulación emocional.
- Evaluar los cambios percibidos por los estudiantes en relación con su seguridad, expresión y bienestar escénico al final del proceso.
- Reflexionar sobre el rol del docente-investigador en el acompañamiento emocional y artístico del estudiante durante el recital.

Pregunta de investigación

¿Cómo puede una intervención pedagógica desarrollada mediante investigación-acción contribuir a la reducción de la ansiedad escénica en estudiantes de piano durante su recital de titulación?

A fin de profundizar en los factores que determinan esta experiencia, se presenta a continuación una revisión teórica centrada en la ansiedad escénica y su manifestación en estudiantes de piano.

Marco teórico

Ansiedad escénica y su concepción en estudiantes de piano.

El estudio de la ansiedad escénica en músicos ha cobrado especial relevancia en las últimas décadas, en tanto se reconoce su impacto no solo en el rendimiento artístico, sino en el bienestar integral del intérprete. Cabe destacar que este padecimiento no solo afecta a estudiantes, también afecta a artistas profesionales con una robusta trayectoria que a través de la experiencia logran mitigar sus efectos. Lejos de ser una mera reacción fisiológica ante el escenario, se trata de un fenómeno complejo, con raíces emocionales, cognitivas y sociales, que puede ser especialmente desafiante en contextos evaluativos como son los recitales de titulación.

A continuación se presentan los ejes teóricos que sustentan esta investigación, desarrollados a partir de una revisión de la literatura especializada y del contexto educativo-musical de los estudiantes de piano del nivel técnico medio de la Facultad de Música de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Diversas investigaciones han documentado cómo la ansiedad escénica afecta la calidad del desempeño musical (Kenny, 2011; Papageorgi et al., 2011). En estudiantes de música, se relaciona con el miedo al juicio, la presión por el perfeccionismo y la autocrítica excesiva. Algunas propuestas actuales sugieren resignificar la ansiedad como una experiencia gestionable dentro del proceso formativo (Arias y Cáceres, 2021). En el momento de la presentación pública, y considerando la dimensión temporal del problema, los músicos pueden experimentar dificultades cognitivas, tales como: fallos de memoria, razonamiento ineficaz o la aparición de pensamientos negativos sobre la ejecución y sobre sí mismos (Zarza Alzugaray et al., 2016). De manera simultánea, pueden surgir manifestaciones fisiológicas como sudoración excesiva en las palmas, temblores en manos, brazos, piernas o rodillas, sequedad bucal, temblor de la voz, náuseas e incluso vómitos, entre otras (Dalia, 2004). Por ese motivo, la ansiedad puede abordarse desde una perspectiva psicofisiológica aplicable al ámbito artístico, destacando la importancia de integrar apoyos emocionales en la formación musical en universidades latinoamericanas.

Su intensidad suele aumentar en los momentos previos al recital, durante las primeras frases musicales o en pasajes técnicamente exigentes (Papageorgi y Welch, 2007). La conciencia corporal y la regulación de la respiración se han propuesto como herramientas clave para interrumpir el ciclo ansiedad-tensión-desempeño deficiente (Schneider y Chesky, 2011). En estudiantes jóvenes, la falta de experiencias escénicas previas puede agravar la percepción de amenaza, sobre todo cuando el evento se asocia exclusivamente con la evaluación institucional.

Los programas de formación de los futuros intérpretes abarcan múltiples áreas de conocimiento y desarrollo técnico; sin embargo, no siempre ofrecen una preparación suficiente para enfrentar la presión inherente al escenario, la presencia del público o las críticas recibidas. Esta carencia puede poner en riesgo su trayectoria profesional, especialmente si no logran gestionar adecuadamente los nervios iniciales, los cuales, de no ser atendidos, tienden a intensificarse con el tiempo (Dalia, 2004).

Estrategias pedagógicas y psicológicas aplicadas

Las estrategias más efectivas para abordar la ansiedad escénica combinan técnicas de regulación fisiológica, enfoques cognitivo-conductuales y acompañamiento pedagógico. Estudios recientes (García, 2015; y Kinney et al., 2025) han demostrado que intervenciones breves como la respiración lenta, profunda y abdominal, produce un efecto calmante, así como la visualización positiva y la relajación muscular progresiva logran tener un impacto significativo en la reducción de la ansiedad anticipatoria. Desde la pedagogía, se propone el diseño de entornos de ensayo que simulen condiciones reales de concierto, así como el desarrollo de espacios de reflexión emocional durante la preparación del repertorio. Estas estrategias no sustituyen el estudio técnico, sino que lo complementan con una preparación mental más consciente.

La forma en que se experimenta la ansiedad escénica está mediada por factores culturales y sociales. En contextos latinoamericanos, la relación con la figura del jurado, las expectativas familiares y la presión por destacar pueden intensificar el estrés escénico (Gómez-López & Sánchez-Cabrero, 2023). Además, las prácticas institucionales centradas en la evaluación técnica, sin espacios explícitos para el manejo emocional, contribuyen a que los estudiantes enfrenten el escenario con temor. Frente a ello, se propone un enfoque más integral que reconozca la diversidad de trayectorias, contextos y formas de vivir la escena.

El docente de instrumento puede ser un aliado clave en la gestión de la ansiedad escénica, especialmente si adopta un rol que va más allá de lo técnico (Mazzarolo, Burwell y Schubert, 2023) documentan cómo estrategias como la retroalimentación, los simulacros de concierto y el entrenamiento mental mejoran la seguridad escénica de los estudiantes. Es fundamental que el profesor acompañe a sus estudiantes en el proceso de desarrollar el autocontrol escénico, ejerciendo una labor empática y constituyéndose en un apoyo emocional. Este acompañamiento favorece que los jóvenes pianistas adquieran progresivamente las competencias necesarias para afrontar con seguridad y solvencia su interacción con el público en el escenario.

La importancia de crear entornos en donde se normalice hablar del miedo escénico con compañeros y profesionales como parte del proceso formativo, logra que se promueva la empatía, la escucha activa y la validación emocional se consolidan como herramientas pedagógicas imprescindibles.

Disfrute, expresión y sentido artístico en el recital

Más allá del control del miedo, uno de los objetivos formativos centrales es que el estudiante disfrute el escenario como un espacio de expresión auténtica. El concepto de *flow* (*flujo*), desarrollado por Csikszentmihályi (1990), describe estados de inmersión y disfrute profundo, aplicables a la experiencia interpretativa. Diferentes estudios han explorado cómo estos estados se alcanzan con mayor frecuencia cuando se combinan el dominio técnico, la preparación emocional y un vínculo significativo con el repertorio.

Resulta deseable que el recital deje de concebirse únicamente como evaluación y se configure como experiencia artística con sentido identitario para el estudiante. Martí (2014), menciona que uno de los aspectos más reconfortantes de la labor musical es la respuesta del público: los aplausos, las expresiones de aprecio y las palabras que comparten al concluir una presentación.

La motivación es un componente esencial en el desarrollo musical, especialmente cuando se vincula con la autoeficacia percibida. McPherson y McCormick (2006) encontraron que los estudiantes con mayor confianza en sus capacidades tienden a persistir más y enfrentar con mayor éxito situaciones escénicas exigentes. En México, el estudio de González-Moreno (2013) muestra que los estudiantes atribuyen su motivación tanto a factores internos (pasión por la música, deseo de mejora) como externos (reconocimiento, evaluación). Al concluir su recital de titulación, muchos resignifican su relación con la escena, visualizándola como un espacio de exploración artística y no solo como una prueba. Este tránsito, cuando es acompañado pedagógicamente, favorece una proyección profesional más sólida y consciente.

Aportes desde la investigación-acción en educación musical

La investigación-acción se ha consolidado como un enfoque metodológico valioso en contextos educativos donde el objetivo no es solo observar una problemática, sino transformarla a través de la participación activa del docente-investigador. En el campo de la educación musical, este enfoque ha permitido vincular la práctica pedagógica cotidiana con procesos sistemáticos de reflexión crítica, especialmente en fenómenos que involucran dimensiones emocionales, como la ansiedad escénica.

Autores como Elliott (1997) y Latorre (2015) han defendido el valor formativo de la investigación-acción al permitir que los profesores sean agentes de cambio en sus propios entornos. Esta metodología rompe con la idea de una investigación separada de la práctica, favoreciendo la construcción de conocimiento situado, colaborativo y éticamente comprometido. En música, donde la experiencia artística y el vínculo con el instrumento son profundamente personales, la investigación-acción posibilita intervenciones sensibles y contextualizadas.

Para el presente estudio, la investigación-acción no solo ofreció un marco metodológico flexible, sino una ética del acompañamiento que colocó al estudiante en el centro del proceso formativo. Lejos de aplicar estrategias externas de forma mecánica, permitió escuchar, observar y actuar con base en las necesidades reales del grupo, generando un espacio donde lo técnico y lo emocional pudieron dialogar constructivamente.

Metodología

Este estudio se enmarcó dentro del paradigma cualitativo, bajo el enfoque de investigación-acción educativa, cuyo propósito fue comprender y transformar una situación concreta desde la práctica pedagógica. Siguiendo a Elliott (1997) y Kemmis & McTaggart (2005), la investigación-acción permite al docente actuar como investigador en su propio contexto, identificando una problemática, aplicando una intervención situada y reflexionando sobre sus efectos de manera cíclica. En este caso, el fenómeno abordado fue la AE en estudiantes de piano durante su proceso de titulación, con el objetivo de implementar estrategias que promovieran un desempeño escénico más seguro, expresivo y consciente.

La investigación se desarrolló en la Facultad de Música de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en el marco del nivel técnico medio en música, dentro de la especialidad de piano. Participaron siete estudiantes, con edades entre los 18 y 21 años, quienes se encontraban en la fase final de su formación y preparaban un recital público de titulación. La selección fue intencional, considerando estudiantes con disposición para reflexionar sobre su experiencia y participar en las distintas etapas del proceso. Se trató de un grupo mixto, donde participaron tres mujeres y cuatro hombres, con niveles técnicos sólidos pero con diferencias en cuanto a experiencia escénica previa.

Fases de la investigación-acción

La investigación se organizó en tres etapas cíclicas, siguiendo el modelo de diagnóstico, planificación, acción, evaluación, reflexión.

Diagnóstico inicial

Se realizó una práctica con los siete estudiantes, en un aula grande con dos pianos, cada estudiante tocó una obra que había trabajado como preparación para su titulación; se aplicó un primer cuestionario con cinco preguntas de opción múltiple y cinco preguntas abiertas para explorar la experiencia subjetiva de los estudiantes respecto a la conceptualización de la ansiedad escénica, las sensaciones que experimentan físicamente, sus emociones predominantes, los posibles temores, sus expectativas respecto al recital y las estrategias previas de afrontamiento. Esta etapa permitió identificar las principales fuentes de ansiedad y construir una línea base desde la cual intervenir.

Intervención pedagógica

A partir del análisis del diagnóstico, se diseñaron e implementaron estrategias pedagógicas y emocionales que incluyeron:

- Simulacros de recitales con retroalimentación personalizada
- Ejercicios de respiración y conciencia corporal
- Visualización guiada de la escena
- Diálogos reflexivos sobre el sentido del recital y la identidad artística

Las actividades se incorporaron de manera gradual en las clases individuales y sesiones grupales breves, concluyendo con la realización de un recital público.

Evaluación y reflexión

Posteriormente se aplicaron dos nuevos cuestionarios: uno al cierre de la intervención a través de un recital público con estudiantes de la facultad y otro después del recital de final de semestre, con estudiantes y familiares. En ellos se indagó sobre los cambios percibidos en la autoconfianza, el control emocional, la expresión escénica y la vivencia de los recitales. Esta última etapa permitió identificar los efectos de la intervención, así como generar propuestas para futuras acciones pedagógicas.

Técnicas de recolección y análisis de datos

Se utilizaron tres cuestionarios con algunas preguntas de opción múltiple para algunos conceptos y con preguntas abiertas diseñadas específicamente para este estudio, los cuales fueron aplicados de manera secuencial en cada fase del proceso.

Cada cuestionario incluyó ítems cerrados y preguntas abiertas. Los reactivos cerrados (tipo Likert de 5 puntos) exploraron aspectos como síntomas físicos, control emocional y percepción del escenario, mientras que las preguntas abiertas indagaron estrategias personales, emociones y sentido del recital. Las respuestas fueron analizadas mediante un análisis de contenido clásico (Cáceres, 2003), identificando categorías emergentes vinculadas a los ejes teóricos previamente definidos: síntomas, estrategias, percepción del escenario, motivación, expresión, y sentido del recital.

La codificación se realizó de forma manual, respetando el carácter cualitativo e interpretativo de las respuestas. Además, se consideraron observaciones del docente-investigador y testimonios espontáneos compartidos por los estudiantes en los ensayos o espacios reflexivos.

El análisis de contenido clásico (Cáceres, 2003) se desarrolló en tres fases: codificación abierta (identificación inicial de ideas y conceptos), codificación axial (agrupación en categorías y relaciones) y síntesis de categorías emergentes. La codificación se realizó manualmente, utilizando tablas de registro elaboradas por el docente-investigador.

Consideraciones éticas

Todos los participantes fueron informados del propósito del estudio, garantizándose la confidencialidad y el uso académico de la información recopilada. La participación fue voluntaria y se obtuvo el consentimiento informado de los estudiantes. Se evitó cualquier forma de presión o condicionamiento, y se procuró un acompañamiento ético y empático durante todo el proceso.

Resultados

Los resultados del estudio se presentan organizados según las tres etapas del proceso de investigación-acción: diagnóstico inicial, intervención pedagógica y evaluación post-recital. La información se obtuvo a partir del análisis cualitativo de las respuestas a los cuestionarios aplicados en cada fase, así como de observaciones reflexivas recogidas durante el acompañamiento docente. Los

hallazgos se agruparon en torno a cinco categorías emergentes: manifestaciones de ansiedad, estrategias personales, relación con el escenario, conciencia expresiva y proyección futura.

Tabla 1. Sistema de categorías emergentes del análisis de contenido

Categoría	Subcategorías	Definición operacional	Ejemplo de testimonio codificado
Diagnóstico inicial: ansiedad anticipatoria y bloqueos emocionales	Ansiedad anticipatoria, autocrítica	Reacciones emocionales y cognitivas que anteceden a la presentación pública e interfieren con el desempeño musical.	“En un recital de cuarto semestre olvidé la mitad de mi pieza y sentí mucha desesperación y vergüenza.”
Intervención pedagógica: apropiación de estrategias y resignificación del recital	Estrategias de autorregulación emocional	Acciones conscientes aplicadas antes y durante la actuación para controlar síntomas de ansiedad y mejorar la concentración.	“Durante la clase abierta cerré los ojos y respiré profundo para relajarme antes de comenzar.”
Evaluación post-recital: mayor disfrute y consolidación de la identidad escénica	Disfrute artístico e identidad profesional	Reconocimiento del escenario como espacio expresivo y reafirmación del rol artístico propio.	“Me conecté con la música más que con el miedo, me vi como artista, no solo como alumno.”

Nota. Elaboración propia a partir del análisis cualitativo de los testimonios estudiantiles (2025).

Diagnóstico inicial: ansiedad anticipatoria y bloqueos emocionales

Ansiedad anticipatoria

Las respuestas al primer cuestionario evidenciaron una presencia significativa de ansiedad escénica anticipatoria. Los estudiantes en su mayoría, indicaron conocer el concepto de ansiedad escénica, los factores que la propician y los síntomas como: nerviosismo extremo antes de tocar, temblor en las manos, sudoración excesiva, malestar estomacal y tensión muscular. Mencionaron que su nivel de ansiedad escénica está relacionada con el tipo de presentación, el tipo de obras que interpretan y la audiencia para la que tocan, manifestando mayores síntomas cuando se trata de recitales individuales, concursos o evaluaciones.

Algunos participantes expresaron tener “pensamientos de que voy a fallar” o “sensación de vacío al sentarme frente al piano”, “siento las manos frías”, “me siento expuesto” o “me siento vulnerable”. Una estudiante mencionó lo siguiente acerca de la primera vez en la que sintió la ansiedad escénica: “en un recital de cuarto semestre en medio de mi participación olvidé la mitad de mi pieza y no supe cómo retomarla, sentí mucha desesperación y vergüenza, además de decepción, porque había practicado mucho tiempo antes”.

Estrategias personales y pensamientos previos

Acerca de los pensamientos que suelen venir a la mente antes de tocar, los alumnos mencionaron lo siguiente: “si te equivocas, sigue”, “se exactamente dónde puedo equivocarme”, “esto terminará”, “me esforzaré más la siguiente”, “hubiera estudiado más horas al día”. Uno de los alumnos expresó lo siguiente: “Pienso que no se me puede olvidar la pieza y en que puedo hacer o cómo lo puedo solucionar si pasa. Pienso en la cantidad de gente que estará presente, ya sea mucha o poca y en si mi repertorio es lo suficientemente bueno o tal vez debí prepararme mejor”.

Relación con el escenario

Indagando cómo creen los participantes que la ansiedad escénica afecta su desempeño, los estudiantes mencionaron principalmente lo siguiente: “a veces me duele el estómago por los nervios y eso desvía un poco mi atención”, “me puede pasar que se me olviden algunas partes por los nervios y al equivocarme suele ser como una bola de nieve y me equivoco de más”, “afecta en mi concentración y memoria, puedo llegar a perder el hilo de lo que estoy tocando si no puedo controlar la ansiedad”.

Acerca de la descripción de la sensación antes de subir al escenario, los alumnos manifestaron lo siguiente: “es una sensación de expectativa, emoción y una leve necesidad de que termine”, “me empiezan a temblar las manos y me siento con muchos nervios”, “euforia y pánico y temblores”, al respecto una de las estudiantes describió lo siguiente: “siento náuseas, un nudo en la garganta a veces va acompañado de temblores en las manos y mareo, emocionalmente siento una ansiedad y miedo de que no salga como lo planeado”.

Conciencia expresiva

Se preguntó a los participantes que en caso de recibir asesoramiento, ¿qué aspectos les gustaría trabajar?, a lo que en su mayoría respondieron lo siguiente: “yo diría que principalmente el manejo de pensamientos intrusivos negativos y autocrítica.”, “el cómo sentirme más tranquilo y sentirme de una manera más positiva”, “especialmente el aspecto mental, para dejar de autoexigirme una presentación perfecta y no sentir decepción de mi misma si cometo errores, también sería bueno trabajar la musicalidad para poder expresarme en mis piezas sin miedo”.

Finalmente, se puede concluir que la mayoría expresó preocupación por cometer errores técnicos frente al jurado y por ser evaluados negativamente por el público. Se identificó también un componente de autocrítica excesiva, vinculado al perfeccionismo, y una escasa conciencia de estrategias concretas para manejar la ansiedad.

Intervención pedagógica: apropiación de estrategias y resignificación del recital

Aplicación de estrategias

Durante la etapa de intervención, los estudiantes participaron en dos simulacros que se llevaron a cabo en dos auditorios diferentes, se realizaron ejercicios de respiración, visualización guiada y se abrieron

espacios de diálogo entre los participantes y dos maestras de piano. Además, se fortalecieron estos aspectos durante sus clases individuales. En el segundo cuestionario, aplicado antes del recital final, se observaron cambios notables en la forma de afrontar la experiencia.

Percepción del control emocional

Algunos alumnos comentaron lo siguiente: “comencé a ser más consciente de mis emociones y de mi entorno y he aprendido a controlarlas, además he aprendido que no siempre se puede tener control sobre todo con factores externos, como por ejemplo: los pianos desafinados o el público”, “trato de no emocionarme demasiado”, “empecé a ver más la importancia del control y balance”, “siento que, si he mejorado algo a comparación de semestres pasados, pero no lo suficiente, aun me hace falta practicarlo más”, “la seguridad en mi interpretación ha sido clave para mantener la ansiedad en bajos niveles”, “mas tranquilidad y reconocimiento de cada síntoma, antes y después de un concierto”.

Relación con el escenario y motivación

En cuanto a la descripción de alguna ocasión reciente en la que sintieron ansiedad escénica y las estrategias que se utilizaron, los participantes describieron la efectividad de las mismas, “durante la clase abierta, sentí muchos nervios antes de pasar, lo que hice fue cerrar mis ojos y poner mi mente en blanco, además de hacer una respiración larga y una rápida antes de comenzar”, “en esta clase abierta, traté de controlar más cuanto me movía, de enfocar me mas en lo de adentro”, “pensar en que no estaba en una competencia, que había practicado lo suficiente, y que quería disfrutar el momento y el piano de cola”, “usar una toalla para el sudor en manos, respiración profunda y tomarme el tiempo necesario para empezar”, “estuve practicando respiraciones y en el momento, dejé de pensar en el recital como tal y me dedique a disfrutar el momento”.

Los recursos o prácticas que han ayudado a mejorar la concentración y la seguridad según lo expresado por los alumnos antes o durante la actuación se manifestó a través de los siguientes comentarios: “además de la respiración, 20 minutos antes trato de caminar o moverme de alguna manera para liberar adrenalina de mi cuerpo y relajar mis músculos y manos”, “tocar sin detenerse y pensar que, si practiqué y sé que ya he tocado bien, no hay por que dejar que te autosabotees.”, “una vez que me siento en el piano, tratar de pensar solo en las obras que voy a interpretar y tratar de disfrutarlas”, “respiraciones lentas y conscientes”, “enfocarme en la música”.

Los pensamientos más comunes antes de tocar en público han cambiado con respecto a las etapas anteriores, percibiéndose de la siguiente forma: “actualmente trato de no pensar en nada más que palabras de ánimo”, “trato de no pensar demasiado en el público o incluso en el repertorio, antes pensaba demasiado en no equivocarme y muchas ideas negativas venían a mi mente”, “antes no lo veía tan a profundidad, no sabía qué podía hacer si me equivocaba y pensaba mucho en que tenía que impresionar, por eso mis nervios estaban incontrolables”, “he sentido menos nervios y quiero que las cosas salgan bien”.

En cuanto al nivel actual de motivación para estudiar y presentarse en público, los alumnos manifestaron los siguientes factores internos y externos que influyen, a través de los siguientes comentarios: “me he sentido motivada, pues ahora estoy conociéndome mejor y aprendiendo a disfrutar mi proceso de aprendizaje”, “mi familia, la maestra y la musica en sí han influido mucho en mi percepción actual”, “es un nivel que me ayuda a querer hacer algo por mejorar todos los días”, “influye que primero este calmada, y a veces si los resultados son evidentes”, “mi nivel de motivación para estudiar es bueno, y para presentarme en público trato de mejorar”, “como antes se menciona, depende del repertorio y el público, no me gusta competir, por ejemplo”, “buen nivel de motivación gracias al apoyo de mi maestra y compañeros”.

En referencia al tipo de acompañamiento docente que consideraron más útil para coadyuvar a superar la ansiedad escénica, los estudiantes opinaron lo siguiente: “seguir realizando actividades como clases abiertas y que profesores den su punto de vista y compartan experiencias similares y consejos”, “yo creo que talleres y quizá mesas redondas”, “quizá mas experiencia en el escenario sería de ayuda, pero fuera de eso, la manera en la que enfrente la ansiedad me es útil, cada vez que toco me siento mucho más seguro que la anterior”.

Conciencia expresiva y rol docente

Finalmente, se puede concluyó que en general los estudiantes mencionaron sentirse “más tranquilos que al inicio”, “más preparados emocionalmente” y con una actitud “más abierta a disfrutar”. Destacaron especialmente el valor de los simulacros a través de las clases abiertas y de los espacios para hablar de sus emociones y sensaciones como elementos que les dieron “confianza” y “claridad”. A nivel técnico, algunos reportaron mejoras en la concentración y en el manejo de pasajes difíciles bajo presión.

Evaluación post-recital: mayor disfrute y consolidación de la identidad escénica

Expresión y disfrute

El tercer cuestionario tuvo como objetivo evaluar el nivel de consolidación de las estrategias aplicadas, la autopercepción del crecimiento interpretativo y la preparación emocional de los estudiantes frente al recital final de titulación, lo que permitió identificar transformaciones profundas en la vivencia escénica. Si bien algunos estudiantes reconocieron que los nervios persistieron, casi todos expresaron una vivencia más positiva del recital: “sentí que lo que toqué tenía sentido”, “siento que estoy poniendo más atención, normalmente solo me enfocaría en tocar y evitar la mayor cantidad de errores posibles, pero ahora entiendo que es igual de importante sentarme, relajarme y disfrutar de lo que hago”, “he visto cambios muy positivos, mi control del pánico escénico ha mejorado, ya no he permitido que los nervios me manejen y estoy aprendiendo a gestionarlos mejor”, “me conecté con la música más que con el miedo”, “me vi como artista, no solo como alumno”. Se pudo observar como la categoría “expresión y disfrute” emergió con fuerza, así como un cambio en la percepción del recital: de ser una amenaza evaluativa, pasó a concebirse como un espacio de expresión artística y logro personal.

Acerca del rol que ha tenido el docente en este proceso y los apoyos más significativos en esta etapa de fin de estudios, los alumnos mencionaron lo siguiente: “mi maestra de instrumento siempre está al pendiente de nosotros y le interesa mucho nuestro desarrollo y que nos llevemos una buena experiencia y aprendizaje”, “había tenido experiencia con otros maestros de música pero con mi maestra actual logré comprender que no todo tiene que ser malo, que hay cierto balance, podemos ser amables y también tener disciplina y avanzar juntos”, “las clases abiertas y actividades que involucran a mis compañeros de piano, aprender en grupo, es algo que me ha ayudado mucho porque puedes apoyarte tanto en tus docentes como en tus compañeros”, “las estrategias para la ansiedad escénica y el apoyo constante en las clases me animaron a participar en estas actividades y que me den palabras de aliento me reconforta mucho”, “la retroalimentación y mucha paciencia constante me fortaleció”.

Proyección futura e identidad artística

Asimismo, varios estudiantes vincularon esta experiencia con una visión más clara de su futuro como músicos: “Quiero seguir preparándome para tocar más en público”, “me di cuenta de que puedo controlar mis emociones y disfrutar”. Este giro indica que el proceso no solo reguló los niveles de ansiedad escénica, sino que también fortaleció la motivación y el sentido de pertenencia artística de los participantes.

Apartado de Discusión

Los resultados de esta investigación-acción confirman lo que diversos estudios han señalado respecto a la ansiedad escénica en músicos en formación: no se trata únicamente de un fenómeno emocional pasajero, sino de una experiencia compleja que incide de manera directa en el desempeño interpretativo y en la vivencia del escenario como espacio formativo. Tal como señalan Kenny (2011) y Papageorgi et al. (2007), la ansiedad escénica afecta no solo los aspectos técnicos del músico, sino también su autopercepción, su motivación y su sentido de identidad artística. En el caso de los estudiantes de piano del nivel técnico medio, el recital de titulación representa un evento altamente simbólico que activa presiones internas y externas, entre ellas, el juicio del jurado, las expectativas familiares y el perfeccionismo propio del entorno académico musical.

No obstante, esta situación también revela una tensión latente entre el modelo evaluativo tradicional, centrado en la calificación técnica y el cumplimiento de estándares académicos, y un enfoque emergente de acompañamiento emocional que reconoce la dimensión afectiva del aprendizaje artístico. Esta dualidad plantea un desafío pedagógico: cómo mantener el rigor interpretativo sin desatender la salud emocional del estudiante, una cuestión que ha comenzado a debatirse en los programas de educación musical contemporánea (Gómez-López y Sánchez-Cabrero, 2023).

Uno de los aportes más significativos del estudio fue evidenciar que la ansiedad escénica no desaparece necesariamente, pero sí puede transformarse cuando el estudiante se siente acompañado en su proceso. La aplicación de estrategias simples pero intencionadas como los simulacros, los ejercicios de conciencia corporal y los espacios de diálogo emocional, coincidió con una mejora en la autoconfianza y en la calidad del vínculo con la música. Cabe señalar, además, que la vivencia de la ansiedad escénica

mostró matices diferenciados según el género. Las tres participantes mujeres expresaron una autocrítica más intensa y mayor preocupación por la percepción externa, mientras que los cuatro hombres manifestaron mayor ansiedad vinculada al control técnico. Estos matices coinciden parcialmente con los hallazgos de Zarza y Casanova (2016), quienes destacan que las variables de género influyen en la forma en que los músicos procesan la presión escénica y la exposición pública.

Estos hallazgos dialogan con lo reportado por Papageorgi y Welch (2007), quienes destacan que el manejo emocional en la educación musical requiere una intervención pedagógica explícita y sostenida, más allá de la preparación técnica del repertorio.

Además, los cambios observados en la percepción del recital, de un acto amenazante a una experiencia expresiva, respaldan el enfoque propuesto por Csikszentmihályi (1990) en torno al *flow* y al disfrute artístico. Este giro resulta fundamental para una formación musical más integral, en la que el escenario no sea un espacio de castigo o validación externa, sino un lugar para el encuentro con la obra, con el público y con uno mismo.

Desde la perspectiva metodológica, el enfoque de investigación-acción resultó especialmente pertinente. Al permitir una intervención flexible, situada y reflexiva, posibilitó al docente-investigador responder a las necesidades reales del grupo, sin imponer soluciones genéricas. Como señalan Elliott (1997) y Latorre (2015), este enfoque convierte al aula en un laboratorio de transformación pedagógica, donde el conocimiento se construye en diálogo con la práctica. En este caso, permitió articular el acompañamiento emocional con el desarrollo técnico-musical, reforzando la dimensión humana de la enseñanza del piano.

A pesar de los beneficios observados, se identifican resistencias institucionales a incorporar la gestión emocional como parte explícita del currículo musical. En muchos contextos educativos, las emociones se siguen concibiendo como aspectos secundarios o ajenos al desarrollo técnico, lo que limita la posibilidad de una formación verdaderamente integral.

Estos resultados se triangulan con lo planteado por Kenny (2011), Papageorgi y Welch (2007) y Csikszentmihályi (1990), quienes coinciden en la importancia de integrar el acompañamiento emocional, la autorregulación y el disfrute artístico en la formación musical. Aunque se trata de un estudio con una muestra reducida, sus hallazgos sugieren implicaciones prácticas para fortalecer la formación docente y la inclusión de estrategias de gestión emocional en el currículo.

En comparación con investigaciones realizadas en otros países latinoamericanos, como las de Arias y Cáceres (2021) en Perú y González-Moreno (2013) en México, este estudio comparte la preocupación por la escasa atención institucional que recibe la ansiedad escénica en los planes de estudio. Sin embargo, el presente trabajo aporta una perspectiva distintiva al aplicar el enfoque de investigación-acción desde la práctica docente, lo que permite una transformación pedagógica situada y sensible al contexto cultural del aula.

Finalmente, cabe destacar que, aunque se trata de un estudio de pequeña escala, sus implicaciones pueden extenderse a otros niveles de formación. La experiencia sugiere que incorporar estrategias de

preparación emocional y de conciencia escénica desde etapas tempranas puede contribuir a formar músicos más seguros, expresivos y conectados con su vocación.

Conclusiones y recomendaciones

Los hallazgos de esta investigación-acción confirman que la ansiedad escénica es una experiencia frecuente y significativa en estudiantes de piano que se enfrentan a recitales evaluativos, especialmente cuando estos forman parte de su proceso de titulación. Si bien los síntomas de ansiedad no desaparecen por completo, la implementación de estrategias pedagógicas orientadas a la regulación emocional puede transformar sustancialmente la vivencia del escenario, promoviendo una relación más segura, expresiva y consciente con la interpretación musical.

El acompañamiento empático por parte del docente, la creación de espacios para la reflexión emocional y la incorporación sistemática de simulacros de recital fueron elementos clave para resignificar el recital como una oportunidad de crecimiento artístico. El proceso permitió que los estudiantes pasaran de una percepción del escenario como amenaza a una vivencia con sentido, vinculada al disfrute, la identidad artística y la proyección futura como músicos. Esta transformación refuerza la necesidad de concebir la formación musical no solo como un proceso técnico, sino también como un acompañamiento emocional y humano.

Los hallazgos confirman que la ansiedad escénica es una experiencia común entre los estudiantes de piano que enfrentan recitales evaluativos. Aunque no desaparece completamente, puede transformarse mediante estrategias pedagógicas orientadas al acompañamiento emocional y la conciencia escénica.

Recomendaciones principales:

- Acompañamiento docente: Fortalecer el papel del profesor como guía emocional, favoreciendo un clima de confianza y empatía.
- Simulacros y preparación escénica: Implementar prácticas regulares que reproduzcan las condiciones del recital y permitan retroalimentación técnica y emocional.
- Gestión emocional en el currículo: Incorporar contenidos y actividades de autorregulación, respiración y conciencia corporal en la formación musical.
- Formación del profesorado: Desarrollar competencias docentes en escucha, observación y manejo de la ansiedad en el aula.
- Apoyo entre pares: Promover el diálogo y la colaboración entre estudiantes para desnormalizar la ansiedad escénica y construir redes de contención.
- Ampliación de estudios: Replicar este tipo de intervenciones en otros instrumentos y niveles educativos para consolidar una cultura escénica más saludable.

La investigación demuestra que la intervención pedagógica puede convertir la ansiedad escénica en una oportunidad formativa. Cuando el escenario se vive como espacio de encuentro y expresión, el miedo deja de ser un obstáculo y se transforma en parte del crecimiento artístico y humano del músico en formación.

Referencias

- Arias Gonzáles, J. L., & Cáceres Chávez, M. del R. (2021). Ansiedad escénica y ejecución musical en estudiantes del conservatorio de música en Arequipa, 2020. *ESCENA. Revista De Las Artes*, 81(1), 170–182. <https://doi.org/10.15517/es.v81i1.47676>
- Cáceres, P. (2003). *Análisis cualitativo de contenido: Una alternativa metodológica alcanzable*. Psicoperspectivas, 2(1), 53–81. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=171018074008>
- Csikszentmihályi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Dalia Cirujeda, G. (2004). *Como superar la ansiedad escénica en músicos*. Mundimúsica.
- Elliott, J. (1997). *La investigación-acción en educación*. Morata.
- García, R. (2015). *Como preparar con éxito un concierto o audición*. Redbook
- Gómez-López, B., & Sánchez-Cabrero, R. (2023). Current Trends in Music Performance Anxiety Intervention. *Behavioral Sciences*, 13(9), 720. <https://doi.org/10.3390/bs13090720>
- González-Moreno, P. A. (2013). Motivación de los estudiantes para estudiar música: el contexto mexicano. *Revista Internacional de Educación Musical*, 1 (1), 31-41. <https://doi.org/10.12967/RIEM-2013-1-p031-041>
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (2005). Investigación-acción participativa: Acción comunicativa y la esfera pública. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (3.ª ed., pp. 559-603). Sage Publications, Ltd.
- Kinney, C., Saville, P., Heiderscheit, A., & Himmerich, H. (2025). Therapeutic interventions for music performance anxiety: A systematic review and narrative synthesis. *Behavioral Sciences*, 15(2), 138. <https://doi.org/10.3390/bs15020138>
- Kenny, D. T. (2011). *The psychology of music performance anxiety*. Oxford University Press. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170887>
- Latorre, A. (2015). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Graó.
- López Prado, J. M., & Salcedo Moncada, B. (2024). Experiencias y percepciones de la ansiedad escénica en estudiantes de música tras la lectura de textos científicos: Experiences and perceptions of performance anxiety in music students after reading scientific texts. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(3), 1686 – 1698. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2149>
- Martí, J. M. (2014). *Ser músico y disfrutar de la vida*. Robinbook.
- Mazzarolo, I., Burwell, K., & Schubert, E. (2023, July 30). Teachers' approaches to music performance anxiety management: A systematic review. *Frontiers in Psychology*, 14, Article 1205150. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1205150>
- McPherson, G. E., & McCormick, J. (2006). Self-efficacy and music performance. *Psychology of Music*, 34(3), 322-336. <https://doi.org/10.1177/0305735606064841>
- Papageorgi, I., Hallam, S. y Welch, GF (2007). Un marco conceptual para comprender la ansiedad interpretativa musical. *Research Studies in Music Education*, 28 (1), 83-107. <https://doi.org/10.1177/1321103X070280010207>
- Papageorgi, I., Creech, A., & Welch, G. (2011). Perceived performance anxiety in advanced musicians specializing in different musical genres. *Psychology of Music*, 41(1), 18–41. <https://doi.org/10.1177/0305735611408995>

- Schneider, E., & Chesky, K. (2011). Social support and performance anxiety of college music students. *Medical problems of performing artists*, 26(3), 157–163.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11457729/>
- Zarza Alzugaray, F. J., Casanova López, Ó., & Orejudo Hernández, S. (2016). *Estudios de música en los conservatorios superiores y ansiedad escénica en España*. *Revista Electrónica Complutense de Investigación en Educación Musical - RECIEM*, 13, 50–63.
<https://doi.org/10.5209/RECIEM.49442>
- Zarza Alzugaray, F. J., Casanova López, Ó., & Orejudo Hernández, S. (2016). *Ansiedad interpretativa musical y constructos psicológicos relacionados: Estudiantes de cinco conservatorios de música españoles*. *Revista Internacional de Educación Musical*, 4(1), 13–24.
<https://doi.org/10.12967/RIEM-2016-4-p013-024>

Anexo 1

Cuestionario aplicado en la primera etapa del estudio

Cuestionario sobre ansiedad escénica en estudiantes de piano

Técnico Medio en Música – VI semestre

Instrucciones:

El siguiente cuestionario tiene como propósito conocer tus experiencias, percepciones y sensaciones relacionadas con la ansiedad escénica en el contexto de recitales y presentaciones públicas. No existen respuestas correctas o incorrectas; por favor responde con sinceridad. Tus respuestas serán confidenciales y utilizadas únicamente con fines académicos.

Sección I. Conceptualización de la ansiedad escénica

1. ¿Cómo definirías la ansiedad escénica?

- a) Es el miedo intenso y persistente a tocar en público.
- b) Es una sensación leve de nerviosismo antes de una presentación.
- c) Es un estado de alerta positivo que mejora el rendimiento.
- d) No estoy seguro/a de qué es.

Sección II. Factores que propician la ansiedad escénica

2. ¿Cuáles de los siguientes factores consideras que influyen en tu ansiedad escénica?

- a) Falta de preparación o inseguridad técnica.
- b) Experiencias previas negativas en el escenario.
- c) Exigencias externas (profesores, familia, jurados).
- d) Pensamientos negativos o autocrítica excesiva.
- e) Comparación con otros músicos.
- f) Factores fisiológicos (tensión muscular, sudoración, taquicardia).
- g) Otros (especificar):

Sección III. Factores psicológicos y fisiológicos

3. Cuando experimentas ansiedad escénica, ¿qué síntomas físicos presentas con mayor frecuencia (Selecciona todas las que apliquen)

- a) Aceleración del ritmo cardíaco.
- b) Tensión muscular o temblores.
- c) Sudoración excesiva.
- d) Sequedad en la boca o dificultad para respirar.
- e) Náuseas o malestar estomacal.
- f) Ninguno o no lo he notado.

Sección IV. Sensaciones y respuestas ante la ansiedad escénica

4. ¿Has sentido que tu nivel de ansiedad escénica varía según el tipo de presentación?

(Selecciona una opción)

- a) Sí, en recitales individuales siento más ansiedad.
- b) Sí, cuando toco en ensamble me siento más tranquilo/a.
- c) No, la ansiedad es igual en cualquier contexto.
- d) Depende del repertorio o de quién me esté evaluando.

Sección V. Estrategias para manejar la ansiedad escénica

5. ¿Qué estrategias has utilizado para reducir la ansiedad escénica?

(Selecciona todas las que apliquen)

- a) Técnicas de respiración y relajación.
- b) Visualización positiva o mentalización de la interpretación.
- c) Ensayos con público antes del recital.
- d) Ejercicio físico o meditación.
- e) Terapia psicológica o coaching especializado.
- f) No he intentado estrategias específicas.

Sección VI. Preguntas abiertas

6. ¿Cuándo experimentaste por primera vez ansiedad escénica?

(Describe la situación y cómo te sentiste)

7. Antes de una presentación, ¿qué pensamientos suelen venir a tu mente?

8. ¿De qué manera consideras que la ansiedad escénica afecta tu desempeño musical?

9. ¿Cómo describirías la sensación previa a subir al escenario?

10. Si pudieras recibir asesoramiento sobre el manejo de la ansiedad escénica, ¿qué aspectos te gustaría trabajar?

Nota. El cuestionario fue elaborado por los autores del estudio como parte del proceso de diagnóstico de la primera etapa de la investigación-acción (2025).

Mis derechos, mis colores: Proyecto pedagógico contra el abuso sexual infantil en alumnos de primaria del estado de Baja California, México

My Rights, my Colors: Pedagogical Project Against Child Sexual Abuse in Elementary School Students in the State of Baja California, Mexico

Miriam de Anda Hernández

Comisión Estatal de Derechos Humanos de Baja California

miriam.deandah@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-4135-170X>

Teresa Fernández de Juan

El Colegio de la Frontera Norte

teresaf@colef.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2122-1158>

Violeta Medina León

Universidad Pedagógica Nacional-Tijuana

ml.violetaupntijuana@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-1546-8230>

Resumen

El incremento de abusos sexuales hacia la niñez y la adolescencia preocupa a nivel mundial. Una respuesta a esta situación fue la implementación de un proyecto de intervención socioeducativa en el estado de Baja California, México, que propuso una prevención desde el ámbito educativo. En este artículo se describe “Mis derechos, mis colores”, un proyecto desarrollado y ejecutado por la Comisión Estatal de los Derechos Humanos (CEDHBC), el cual tiene como propósito contribuir a la erradicación de esta violencia. La intervención se fundamenta en la educación en los derechos de la infancia y la promoción de la denuncia como herramienta de protección. La propuesta se apoya en metodologías activas con corte artístico - pedagógico tales como el dibujo, lectura de cuentos dramatizados y títeres, que facilitan la comprensión y apropiación de sus derechos por parte de niñas, niños y adolescentes (NNA). De ese modo, aprenden a reconocer sus cuerpos como propios, y desarrollar habilidades para su autoprotección. Por otro lado, la CEDHBC participa del desarrollo y fortalecimiento de este proyecto, convirtiéndose en un aporte en la región para la niñez y adolescencia. Todo esto hace de la experiencia un medio educativo a través de la mediación artística altamente exitoso.

Palabras clave: abuso sexual infantil, Baja California, intervención pedagógica, mediación artística, México.

Abstract

The increase of sexual abuse against children and adolescents is a global concern. One response to this situation was the implementation of a socio-educational intervention project in the state of Baja

California, Mexico, that proposed prevention through education. This article describes "My Rights, My Colors," a project developed and implemented by the State Commission for Human Rights (CEDHBC), which aims to contribute to the eradication of this violence. The intervention is based on education about children's rights and the promotion of reporting as a tool for protection. The proposal relies on active methodologies with an artistic and pedagogical focus, such as drawing, reading dramatized stories, and puppetry, which help children and adolescents understand and take ownership of their rights. In this way, they learn to recognize their bodies as their own and develop self-protection skills. Furthermore, the CEDHBC participates in the development and strengthening of this project, becoming a contribution to children and adolescents in the region. All this makes the experience a highly successful educational medium through artistic mediation.

Keywords: artistic mediation, Baja California, child sexual abuse, México, pedagogical intervention.

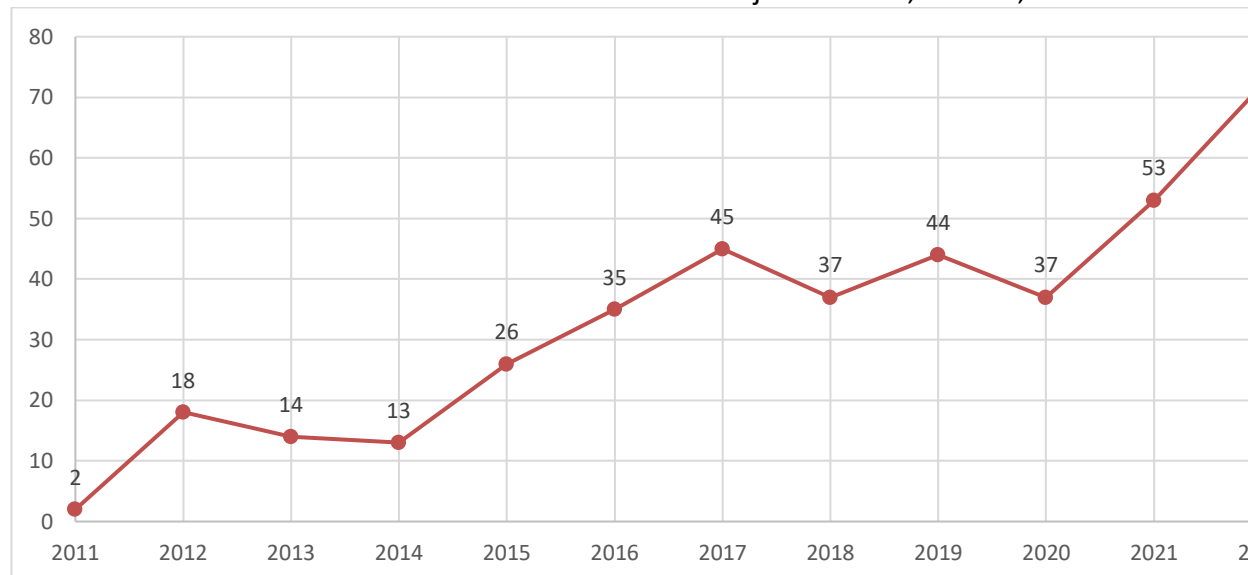
Introducción

El abuso sexual en niñas, niños y adolescentes (NNA) constituye una de las peores formas de violencia, cuyo alto grado ha sido puesto en evidencia, entre otros, por la *Evaluación de la amenaza global* de 2019, ratificado en el 2020 (We Protect Global Alliance, 2021) e indujo al Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) a proponer un marco de acción y prevención (Unicef, 2020). El índice Out of the Shadows muestra una elevada tasa en 60 países (The Economist Intelligence Unit, 2020), y sus consecuencias, tanto físicas como, sobre todo, psicológicas, pueden dañar seriamente y perdurar hasta la adultez (Real et al., 2023; Bermejo, Ruiz y Pérez, 2024; Casas, 2022).

En este triste panorama destaca México, país en que, según el informe Las niñas y las adolescentes en México frente a la violencia de Save the Children —de 2016—, cada año se cometían al menos 600 mil delitos sexuales, 4 de cada 10 ocurrían en menores de edad (González, 2017); situación agravada en el 2019 y develada también por la Unicef (2019) y el ASI (Early Institute, 2019).

De acuerdo con estudios de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), este país ocupa el primer lugar en abuso sexual infantil, donde uno de cada cuatro NNA se encuentran expuestos (Gómez, 2023). Esta situación fue recrudecida durante el encierro por la pandemia del COVID-19 (Díaz, 2021), donde la mayoría de los actos reportados aparecen perpetrados por familiares o personas cercanas (Unicef, 2020) (ver gráfica 1).

Gráfica 1. Víctimas de violencia sexual infantil en Baja California, México, 2011-2022



Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Salud, procesados por la Red por los Derechos de la Infancia en México (REDIM) (2023).

En el 2023, Baja California alcanzó un pico histórico de 1,909 casos de abuso sexual en los últimos nueve años (Tribuna Económica BC, 2024). Entre 2023 y 2024, se documentaron 425 casos al interior de centros educativos, de los cuales 325 ocurrieron en contextos familiares, siendo las ciudades de Mexicali y Tijuana las de mayor incidencia, según la Oficina Estatal de Monitoreo (Martínez, 2024). El gobierno de Baja California impulsó el Reglamento de Registro Público de Agresores Sexuales con el fin de prevenir delitos y proteger a la infancia. El Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) puso en marcha estrategias de atención y conciencia ciudadana dirigidas a NNA en situación de riesgo, incluyendo víctimas de explotación con el apoyo de la Comisión de Derechos Humanos en el Estado de Baja California (Gobierno del Estado de Baja California, s.f.). Esta realidad exige respuestas integrales que garanticen los derechos de la niñez a través de políticas públicas, programas educativos y mecanismos efectivos de control, denuncia y sanción al interior de las instituciones educativas.

En base a lo anterior, la Comisión de Derechos Humanos se ha abocado activamente en el proceso de fomentar una conciencia sobre el respeto al cuerpo, la autoestima y el reconocimiento de los derechos de los NNA, interviniendo directamente en entornos educativos.

Baja California desde el 2017 destacó como una de las entidades de mayor tasa de abuso sexual (Alcaldes de México, 2018), que para el 2020 era de 34.88% por cien mil habitantes, según Alumbra (2021). A esto se añade la información que lo evidencia como uno de los estados donde existe una explotación sexual infantil organizada en la que participan maestros, directivos y personal administrativo (Noticias con Alfredo Álvarez, 2021).¹ Datos expuestos en el periódico ZETA, reportan a

¹La definición empleada por Estados Unidos de América y establecida en el Acta para la Prevención y el Tratamiento del Maltrato Infantil considera al abuso sexual infantil como: “La utilización, la persuasión, la inducción, la seducción o la coerción de un niño o una niña para realizar [o participar de] —incluida la ayuda a otra persona para el mismo fin— cualquier tipo de conducta sexual explícita, o la simulación de dicha conducta con el fin de producir una representación visual de

856 niños víctimas de abuso sexual en el estado, según el Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP) “cifra que no puede conocerse a través de los registros locales, porque Fiscalía General del Estado (FGE) y Secretaría de Seguridad Ciudadana (SSC) la ocultan en un apartado llamado Otros Delitos Sexuales” (Villa, 2024).

Al respecto cabe destacar que la Comisión Estatal de los Derechos Humanos (CEDHBC) recibe anualmente quejas por abuso sexual en sectores educativos, lo que conllevó a la creación urgente de esta propuesta preventiva² y de formación, que involucre a todos los actores sociales de los centros educativos, así como a las autoridades que intervienen en el proceso. Esto es de suma relevancia, ya que hace pocos años, la Oficina de Defensoría de los Derechos de la Infancia (ODI) publicó un informe llamado *Es un secreto, la explotación sexual infantil* (ODI, 2021), relacionada con casos de abuso sexual organizada en escuelas.

Proyecto de Intervención Socioeducativa: Mis derechos, mis colores

De acuerdo con datos recientes de la CEDHBC, se ha documentado un incremento significativo de quejas relacionadas con violencia sexual en centros educativos. Estamos ante un problema que requiere una solución integral, sensible y efectiva, articulando acciones de prevención, reflexión y acompañamiento con un enfoque de derechos humanos y perspectiva de género. El presente proyecto surge de la necesidad urgente de una propuesta pedagógica preventiva ante el creciente número de casos registrados en escuelas.

Propósito General de la propuesta de intervención

Diseñar e implementar un modelo educativo novedoso, lúdico y reflexivo, que permita a NNA descubrir, expresar y gestionar sus emociones, fortalecer su autoestima y desarrollar habilidades socioemocionales para la prevención del abuso sexual infantil, desde un enfoque de derechos humanos, interculturalidad y equidad de género, involucrando a la comunidad escolar como corresponsable en la promoción de una vida libre de violencia.

Fundamentación teórica y metodológica

Este proyecto se basa en una revisión exhaustiva de más de 35 recursos y materiales pedagógicos disponibles en la web, de los cuales se seleccionaron, adaptaron y articularon, estrategias accesibles, creativas y culturalmente pertinentes. Entre los recursos destacan fragmentos de obras de Ana Llenas (2012) y de Olid y Vanda (2008), que han sido reformulados, adecuados y actualizados para crear un entorno emocionalmente seguro y participativo, en el que NNA puedan expresarse libremente y adquirir herramientas para identificar situaciones de riesgo, actuar con asertividad, pedir ayuda y ejercer sus derechos.

esta, o b. La violación, el tocamiento, la prostitución, o cualquier otra forma de explotación sexual de un niño o niña, o el incesto” (U.S. Department of Health and Human Services, 2010, citado en Baita y Moreno (2015, p. 25).

²La eficacia de un programa preventivo fue puesta de manifiesto por Álvarez y Machaca (2019) en Perú.

La propuesta se alinea positivamente con los ideales de la Nueva Escuela Mexicana, adoptando enfoques activos centrados en el aprendizaje significativo, así como el involucramiento protagónico de los estudiantes y la cooperación entre educadores, padres e instituciones. El método propuesto es ecológico-sistemático, reconociendo la interrelación entre los diversos contextos que moldean el desarrollo infantil: escuela, hogar, comunidad e instituciones públicas.

Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:

- Fomentar en los NNA la identificación y expresión de sus emociones a través de actividades artísticas, lúdicas y reflexivas;
- Fortalecer en las participantes habilidades para la autoprotección, el reconocimiento de límites y el respeto por su propio cuerpo y el de los demás;
- Sensibilizar a docentes y familias sobre la importancia de la escucha activa, la detección oportuna de señales de abuso, y la promoción de ambientes protectores;
- Contribuir a la generación de una cultura escolar de paz y respeto, que favorezca la prevención del abuso sexual infantil; y
- Establecer mecanismos de colaboración interinstitucional para la formación, prevención y atención de situaciones de violencia hacia NNA en entornos escolares.

Población objetivo:

- NNA en edad escolar (primaria).
- Docentes y personal educativo.
- Madres, padres y tutores legales.

Estrategias pedagógicas diseñadas:

- a) Talleres vivenciales para los estudiantes, con actividades de expresión artística (dibujo, pintura, dramatización, literatura) que permitan trabajar el reconocimiento emocional y la identificación de situaciones de riesgo.
- b) Capacitación docente sobre prevención del abuso sexual infantil desde el enfoque de derechos humanos y la educación socioemocional.
- c) Jornadas de sensibilización para familias, donde se promueva la comunicación afectiva, el acompañamiento emocional y la detección de señales de alerta.
- d) Elaboración de materiales didácticos adaptados a cada nivel educativo, con lenguaje incluyente, accesible y culturalmente pertinente.

Sección metodológica

A partir de lo anterior, la presente intervención educativa se ha propuesto desde una metodología cualitativa, debido a que nos propusimos orientar los procesos de comprensión y, sobre todo, de transformación de las experiencias de los NNA alrededor del (auto)reconocimiento de sus derechos, el cuidado de sus cuerpos y la (auto) prevención del abuso sexual infantil de la que pueden (suelen) ser objeto.

Debido a la condición o carácter sensible, (inter)subjetivo y contextual de la temática estudiada e intervenida, recurrimos a una combinación de enfoques cualitativos, a saber, el fenomenológico, hermenéutico-interpretativo, el de la investigación-acción-participativa y el de estudio de caso, los cuales, en conjunto, nos permitieron capturar y aprehender con mayor profundidad, pertinencia e intersubjetividad las experiencias infantiles, los procesos colectivos e individuales de construcción de sentido y de resiliencia; así como estar atentas, con la objetividad requerida, de sus formas diversas de expresión.

En este sentido, el enfoque fenomenológico nos permitió aproximarnos a las experiencias y expresiones emocionales de los NNA, sin perder de vista sus propias expresiones y percepciones. Como es sabido, este enfoque en la investigación cualitativa permite profundizar en los procesos de comprensión de las experiencias vividas por los individuos, en este caso, desde su propia perspectiva. También permitió centrarnos en los significados subjetivos que los individuos atribuyen a sus vivencias. Así, esta perspectiva metodológica nos resultó altamente pertinente, ya que el objetivo central ha sido explorar y fortalecer la conciencia de NNA en edad escolar sobre su cuerpo, sus emociones y sus derechos, en particular el derecho a la protección contra el abuso sexual infantil. En otros términos: nos permitió que el proyecto se desarrollara no sólo como una intervención educativa, sino también como un espacio de escucha, de validación y de resignificación del mundo interno de los NNA, desde una perspectiva ética, humana y centrada en el sujeto.

En el caso del enfoque hermenéutico-interpretativo, este nos permitió un acercamiento a la comprensión de las expresiones simbólicas manifiestas en sus trabajos y producciones artísticas, verbales y actitudinales. Como es sabido, este enfoque nos permite centrarnos en la comprensión del sentido de las acciones, de los símbolos, de los discursos y de las expresiones humanas, individuales o colectivas, en contextos específicos. Se basa en la premisa de que toda experiencia puede ser interpretada si se cuenta con los dispositivos pertinentes, y que los significados se construyen y reconstruyen mediante procesos de mediación cultural, emocional y lingüística. Resulta muy importante señalar que con este enfoque reconocemos que la interpretación es siempre situada y dialógica. O sea, el significado no reside sólo en el texto, o en la imagen producida, sino que se construye en la interacción entre quien expresa y quien escucha o interpreta. A partir de este énfasis, este enfoque, articulado con los demás, nos resultó coherente con el modelo general de intervención propuesto, toda vez que se privilegia la participación activa, el diálogo respetuoso y el acompañamiento emocional como condiciones para la apropiación de los derechos y el desarrollo del pensamiento crítico de los NNA y los participantes.

Muy relacionado con lo anterior, sobre todo porque los enfoques no son excluyentes, el enfoque de la investigación-acción-participativa (IAP), como se pudo apreciar, nos sirvió para sostener el diseño del programa (estrategias y acciones), sin perder de vista la intención y la lógica transformadora, emancipadora y corresponsable que pretendíamos desde que definimos la necesidad de atender y colaborar con los NNA, los y las docentes, las familias y, por supuesto, los y las estudiantes, frente a, no sólo el (re)conocimiento de sus derechos, sino a su defensa y procesos de prevención, desde lógicas de participación activa, participativa, colaborativa y solidaria.

En otras palabras: la IAP nos permitió articular la producción de conocimiento con la pretensión de transformación social, todo ello a través de la participación activa de los sujetos participantes. En síntesis, la premisa de este enfoque que ampliamos en el modelo de intervención tiene como propósito, no sólo comprender la realidad, sino intervenir y transformarla críticamente con el fin de mejorarla. Al convocar a los actores y actrices de la comunidad (escolar), el proyecto busca trascender las lógicas de la intervención puntual y, sobre todo, promover e instaurar entre ellos una cultura de derechos desde dentro, construida con y para ellos y ellas.

En este marco, y desde estos enfoques, esta investigación se propuso como un estudio de caso. Esta consideración no permitió enmarcar el análisis de las experiencias concretas en un territorio, contexto y región específicos. Finalmente, es evidente que parte de lo expuesto aprovecha el enfoque o análisis narrativo, el cual, como es sabido, permite el desarrollo de procesos de interpretación de los relatos y expresiones particulares o colectivas de los NNA participantes, mismas que son (las artísticas, las orales y las actitudinales) manifestaciones de su mundo interno.

Finalmente, la articulación de cada uno de estos enfoques en el proyecto, pese a su propia complejidad y especialización, nos permitió sostener, proponer y desarrollar un proyecto de intervención situado, ética y significativamente útil, para integrar, conjugar y complementar experiencias, no sólo de las autoras, sino conocimientos, intereses y acciones de los participantes, todo con la intención de incidir en los procesos de transformación social en defensa de la infancia y protección de sus vulnerabilidades.

Fuentes utilizadas

Se incluyeron una amplia variedad de recursos, se analizaron publicaciones académicas revisadas por pares, documentos institucionales de organismos internacionales preocupados por el desarrollo infantil como UNICEF y Save the Children. Asimismo, se consideraron manuales prácticos y didácticos instituidos por expertos en psicología del desarrollo, educación socioemocional y, sobre todo, la protección de derechos humanos. La orientación estuvo puesta en incluir materiales de acceso abierto y de carácter formativo, validados por profesionales en sus respectivos campos. De manera que los contenidos generados se basaron en conocimientos científicos confiables y en herramientas didácticas de calidad, inspeccionadas para brindar una experiencia de aprendizaje integral.

Criterios para seleccionar recursos educativos

Uno de ellos fue la pertinencia cultural y lingüística, así como la accesibilidad en términos de formato, para ser replicados en NNA. Del mismo modo, fue importante enfocarse en los derechos

humanos, la perspectiva de género y la protección de la niñez. Otro criterio clave residió en que los materiales se pudieran adaptar a distintos contextos escolares y tuvieran un impacto positivo en entornos de enseñanza.

Los procedimientos de adaptación

Los materiales y recursos seleccionados fueron revisados a fondo y reformulados para adecuarse al contexto educativo mexicano. Se ajustó el vocabulario, las imágenes, los ejemplos y las actividades para que resultaran totalmente comprensibles y atractivas para estudiantes de primaria. Las tareas se diseñaron con un enfoque participativo y flexible para poder ejecutarse en salones físicos o entornos híbridos.

Tipos de evaluaciones implementadas

Se utilizaron herramientas cualitativas y cuantitativas. Con respecto a las cualitativas, se incluyeron observaciones directas, entrevistas semiestructuradas a maestros y cuidadores, análisis narrativos de creaciones artísticas y reflexiones escritas de los alumnos. En cuanto a las cuantitativas, estas consistieron en la aplicación previa y posterior de cuestionarios para medir cambios en el reconocimiento emocional, la identificación de riesgos y la percepción de seguridad.

Mecanismos analíticos para este trabajo

En cuanto al análisis cualitativo, se realizó con la categorización temática de las respuestas de los participantes, codificando sus narrativas y comparando los datos entre docentes, estudiantes y familias.

Aunque con mayor frecuencia se reportan casos en niñas, los niños y adolescentes tampoco están exentos de sufrir abuso sexual (Ricardo y Ramírez, 2021). Uno de los desafíos más significativos enfrentados por la población infanto-juvenil víctima de este tipo de violencia es la dificultad para expresar verbalmente su traumática (Bahamondes, 2018 y López, 2016).

En este contexto, diversas investigaciones han destacado la utilidad de las terapias expresivas, no sólo en el abordaje del trauma, sino también como una herramienta clave en la educación sexual integral (García, 2009).

En la revisión documental fue posible identificar que se han desarrollado experiencias de arteterapia orientadas a la intervención con NNA que han sufrido diferentes formas de maltrato. Se parte del supuesto de que el arte les permite procesar sus vivencias a través de formas simbólicas, disminuyendo la ansiedad que podría generar la expresión verbal directa. Tal como explica Malchiodi (1998), el arte en contextos terapéuticos funciona como una vía segura para externalizar emociones dolorosas, facilitando la reconstrucción del relato personal desde enfoques resilientes. Aunque la mayoría se centra en enfoques de atención, más que de prevención.

Es en este último campo donde cobra especial relevancia el uso de metodologías que integren técnicas artístico-pedagógicas, las cuales permiten crear espacios seguros de expresión y aprendizaje emocional. Como plantea Martínez, estas técnicas permiten establecer "una vía de comunicación y expresión de las emociones ayudando (al infante o adolescente) en su proceso de autonomía y autoafirmación" (2009, p. 162).

En México, los antecedentes de proyectos que articulen lo artístico con lo psicopedagógico en la prevención del abuso sexual infantil, aún son escasos. Destaca el proyecto psicoeducativo descrito por Villegas (2019) dirigido a padres y maestros, así como la iniciativa de arte escénico *Soñando mariposas* (Heras, 2019), implementada en Coyoacán, CDMX, que busca sensibilizar y educar en torno al abuso sexual infantil. También es relevante el trabajo realizado por la *Fundación Manos Entrelazadas* (Domínguez, 2021), que exhorta a niños, niñas y mujeres a romper el silencio mediante actividades artísticas y espacios de contención emocional.

En este sentido, el presente proyecto propone el uso intencionado de técnicas artísticas y psicopedagógicas en niñas y niños que asisten a escuelas públicas ubicadas en comunidades en situación de vulnerabilidad o de atención prioritaria. Esta población, al estar expuesta a múltiples factores de riesgo, requiere estrategias accesibles, creativas y culturalmente pertinentes que permitan fortalecer su autoestima, desarrollar habilidades socioemocionales, identificar situaciones de riesgo y fomentar el autocuidado. La utilización del arte (teatro, dibujo, expresión corporal) y de metodologías psicopedagógicas (trabajo grupal, dinámicas lúdicas, reflexión guiada) responden a la necesidad de contar con herramientas efectivas que les permitan expresarse, reconocerse como sujetos de derechos y, sobre todo, prevenir situaciones de abuso.

Desde la posición intercultural, se pretende contribuir a la transformación social promoviendo enfoques transversales "con el fin de generar una sociedad más justa, inclusiva y equitativa para todos" (Flores, 2020). Para Méndez (2012), esto representa y requiere estrategias con una visión de largo alcance.

Intebi (2008) elaboró un documento donde, entre otros aspectos, describe la importancia y el uso adecuado de los dibujos entre quienes han experimentado alguna situación de violencia y/o acoso. La autora refiere a Roland Summit, quien detalló una secuencia de comportamientos que suelen observarse en los niños víctimas de abuso sexual, entre los que se cuentan el secreto (por miedo a ser culpado o a la venganza), la desprotección y otros, y que se tomaron en cuenta para su planificación (Intebi, 2008). En este marco, nos propusimos, como primer paso, el desarrollo de talleres enfocados a ofrecer a niñas y niños factores de apoyo y de identificación de riesgos, que, de una manera lúdica y práctica, les permitieran ejercitar habilidades de seguridad, comunicación, consentimiento, establecimiento de límites y mecanismos de ayuda.

La evaluación del proyecto

La valoración se llevó a cabo de una manera persistente, formativa y participativa, mediante instrumentos como rúbricas detalladas que observan la dinámica de los talleres; encuestas de

percepción para los NNA, docentes y familias que arrojan luz sobre sus perspectivas; y análisis minucioso de los productos artísticos elaborados por los estudiantes. La sistematización de las experiencias vividas y las buenas prácticas detectadas permitieron extraer valiosas lecciones.

Proyecto: Mis derechos, mis colores

El proyecto "*Mis derechos, mis colores*" busca crear conciencia en los niños y niñas sobre el ejercicio pleno de sus derechos, particularmente el derecho al cuidado, la protección y la expresión libre de sentimientos, empleando estrategias participativas, novedosas y adecuadas a su edad. Articuladamente, también involucra a las familias y a la comunidad educativa, generando un ambiente tutelar basado en la corresponsabilidad compartida, con un enfoque claro de tolerancia cero ante la violencia sexual contra menores.

El plan de acción contempla dos grandes líneas: actividades dirigidas a la niñez, y acciones con las familias y agentes educativos.

Actividades Infantiles

Las actividades propuestas para los niños y niñas se desarrollarán en entornos seguros, lúdicos e interactivos. El enfoque principal es que los menores puedan reconocer sus sentimientos, expresar sus pensamientos y reforzar su autocuidado a través de experiencias creativas y afectivas.

1. Se empezará con el cuento "*El Monstruo de colores*", una actividad que emplea la narración, el arte y el juego para que los niños puedan identificar cómo se sienten, asignando colores a sus emociones y fomentando la expresión verbal y visual. En una actividad lúdica complementaria, a través de títeres y disfraces, se les permitirá experimentar situaciones cotidianas en las que puedan reconocer sus derechos, especialmente el derecho a ser protegidos y respetados (ver fotografías 1 y 2, y figura 1).

Fotografía 1. Actividad de sensibilización con el “Monstruo de colores” según emociones de los participantes (sesión 1)



Fuente: Miriam de Anda, 20 de julio de 2022 en Ciudad de los Niños, A. C., Tijuana, B. C.

Figura 1. Ejemplo de respuestas de las emociones según colores y la emoción que “yo siento hoy” (sesión 1)



Fuente: archivo personal de Miriam de Anda, 2019.

Fotografía 2. Otro ejemplo de respuestas de las emociones según colores y la emoción que “yo siento hoy” (sesión 1)



Fuente: archivo personal de Miriam de Anda, 2019.

2. Posteriormente, en el taller "El mural del autocuidado", se discutirán los distintos derechos de los niños y las niñas, haciendo énfasis en el derecho a la protección. (ver figura 2) También se promoverán prácticas cotidianas que refuercen el cuidado del cuerpo, la higiene, el descanso y la alimentación saludable, todo desde la expresión artística grupal.

Figura 2. Folleto utilizado para trabajar con “Los derechos de los niños y niñas” y abordar el cuidado de su cuerpo (sesión 2)

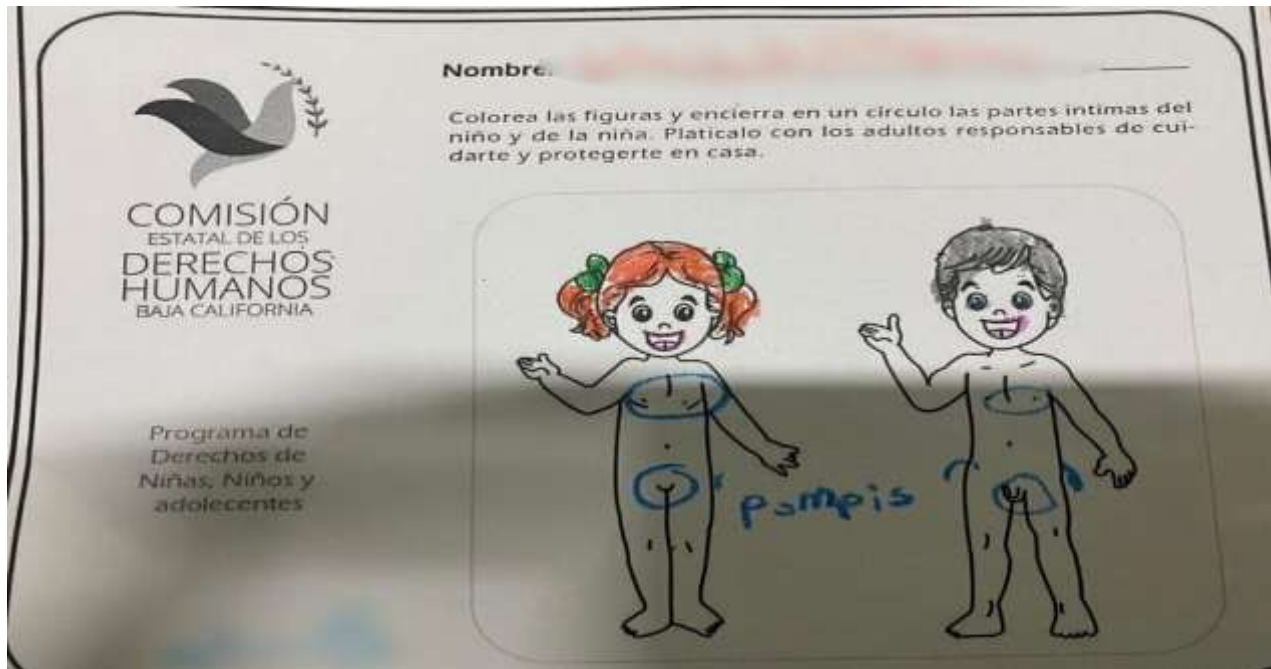


Fuente: archivo personal de Miriam de Anda, 2019.

3. En el "Círculo de la confianza", se abrirá un espacio de diálogo seguro donde los niños y niñas podrán reflexionar sobre los secretos *buenos* y *malos*, identificando situaciones de riesgo y formas de pedir ayuda. Finalmente, a través del juego cooperativo "Mi cuerpo me pertenece" y con el cuento "Estela grita muy fuerte", se abordarán los límites personales, el consentimiento y el respeto hacia uno mismo y los demás, reforzando la autonomía corporal y la capacidad de decir: "No" (ver fotografía 3 y fotografía 4).

Se acompañarán todas las actividades con estrategias de observación y diálogo para evaluar la comprensión, participación y apropiación de los contenidos por parte de los niños de forma dinámica y variada.

Fotografía 3. Ejemplo de “Dibuja ahora cuáles son las partes íntimas”
(tarea para hacer en casa, sesión 3)



Fuente: archivo personal de Miriam de Anda, 2019.

Fotografía 4. Lectura del cuento “Estela grita muy fuerte”
(sesión 3)



Fuente: Miriam de Anda, 12 de agosto de 2019, albergue para personas en condición de movilidad “Juventud 2000”, Tijuana, B. C.

Reconociendo que la protección de los derechos de la infancia es una responsabilidad compartida, el proyecto contempla diversas acciones enfocadas en formar, concienciar y comprometer a las familias y al equipo educativo de manera integral.

Se organiza en las escuelas una convivencia con las familias con sesiones participativas centradas en la crianza respetuosa, el buen trato y la prevención de la violencia sexual que incluirán dinámicas experienciales, el análisis de casos y reflexión grupal con distintas estructuras de oraciones. Complementariamente, se ofrecerá una charla informativa titulada: “Mi hijo, su cuerpo y sus derechos”, donde se explicarán las bases de la educación sexual integral desde la infancia y el rol protector de los adultos de manera fluida.

Para fortalecer los lazos afectivos y la comunicación familiar, se desarrollará la dinámica: “Mi familia, mi refugio”, donde las familias, junto a sus hijos e hijas, construirán simbólicamente su “*Casa segura*” a través del dibujo y la expresión emocional con variaciones en la longitud y estructura de las oraciones.

A nivel del equipo docente, se llevará a cabo un taller específico llamado: “*Educadores protectores*”, con el objetivo de reforzar las capacidades para detectar señales de alerta, actuar ante situaciones de riesgo y aplicar los protocolos establecidos desde el enfoque de protección integral complejo.

El proceso culminará con un encuentro comunitario, que convocará a representantes de la escuela, las familias y actores locales para conformar una red de apoyo y cuidado mutuo, comprometiéndose formalmente con la prevención y la protección de la infancia frente a cualquier forma de violencia.

Este curso de acción será aplicado a lo largo de un período determinado, con monitoreo constante, espacios de evaluación participativa y ajustes de acuerdo al contexto y necesidades. El núcleo del proyecto consiste en hacer visible la voz de la infancia, reconocer sus emociones como parte de su desarrollo integral y construir con ellos, sus familias y educadores un entorno lleno de respeto y protección. Se observará el progreso para garantizar que todos los niños se desarrollen en un ambiente seguro que nutra su crecimiento físico y emocional.

Consideraciones éticas y consentimiento Informado

El trabajo con NNA, particularmente en el nivel de primaria, requiere el cumplimiento estricto de principios éticos, legales y de derechos humanos, conforme a lo establecido en la Ley General de los Derechos de NNA (LGDNNA) (2024) y en la Ley para la Protección a los Derechos de NNA del Estado de Baja California (2025). Si bien esta población no se encuentra necesariamente en una situación de vulnerabilidad social o estructural, por su etapa de desarrollo es una población con derechos reforzados, que requiere medidas especiales de protección.

Consentimiento institucional y aviso a familias:

Para la implementación del programa no se solicitará consentimiento informado escrito individual por parte de cada progenitor, dado que el proyecto se realiza bajo el esquema de actividades

preventivas escolares. Este se gestiona a través de la dirección de la escuela, autoridad que valida y autoriza su desarrollo dentro del plantel como parte de sus acciones de promoción y protección de los derechos de la niñez. Previamente a la intervención, se brinda una sesión informativa dirigida a las personas cuidadoras en la que se explica la temática del programa, y se informa que la participación es voluntaria. Se invita a expresar cualquier duda u objeción y, en caso de alguna negativa fundamentada, se canaliza adecuadamente sin exponer al NNA.

Participación voluntaria de NNA y autonomía progresiva

Se informa a los NNA el propósito del programa de forma adaptada a su edad, y se refuerza su derecho a participar o no en determinadas actividades. Se toma en cuenta su opinión conforme al principio de autonomía progresiva y derecho a ser escuchados (artículos 18, 71, 73, de la LGDNNA (2024)).

Confidencialidad y excepciones

La información compartida por los NNA en este programa es manejada con estricta confidencialidad por parte del personal facilitador. Sin embargo, si durante las sesiones se identifican indicadores de riesgo, negligencia, violencia o posibles delitos, se activan los protocolos de protección institucional, notificando a las autoridades competentes (Fiscalía Especializada, DIF, Sistema Nacional de Protección de Niñas, Niños y Adolescentes, etc.), como lo establece el principio de interés superior del niño y el deber de denuncia.

Protección de datos personales y materiales generados

Los datos personales y sensibles de los NNA y sus familias son protegidos de acuerdo con la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados (2025). Toda información recabada durante la implementación del programa, incluyendo listas de asistencia, constancias de participación, evidencias de actividad y registros fotográficos, será de uso exclusivo de la CEDHBC y utilizada exclusivamente para fines institucionales de seguimiento y evaluación del programa. En ningún caso se publicarán ni se difundirán imágenes que permitan identificar los rostros de los NNA participantes. Cualquier material gráfico con fines de difusión pública debe preservar el anonimato y dignidad de las personas menores de edad.

Nota legal

Este programa se implementa en el marco del derecho de NNA a recibir información, orientación y formación para su protección frente a las violencias, conforme a los artículos 13 y 47 de la LGDNNA (2024). La escuela, como institución corresponsable, autoriza su ejecución como parte de sus funciones educativas y preventivas, sin que ello sustituya ni interfiera con la responsabilidad parental

Discusión, conclusiones y recomendaciones

Como ha sido comprobado en proyectos anteriores (Fernández de Juan, 2014, 2017, 2023), una metodología basada en el juego y en técnicas artísticas resulta especialmente eficaz para prevenir la violencia en NNA (Fernández de Juan, 2014), así como su educación, empoderamiento y toma de conciencia.

En las 336 escuelas donde se implementó esta experiencia, 64,888 NNA fueron favorecidos y 65 dejaron ver su situación de abuso actual, lo que permitió tomar medidas inmediatas. En estos casos fueron atendidos y canalizados a las agencias del Ministerio Público o Procuraduría de Protección (CEDHBC, 2024).

Se resalta la importancia de que las instituciones encargadas de la prevención del abuso sexual infantil cuenten con la estructura necesaria para dar seguimiento integral a las víctimas en lo educativo, terapéutico y legal o establezcan alianzas que garanticen la restitución de sus derechos.

Cada actividad fue diseñada para generar un ambiente de seguridad y libertad de expresión, condición fundamental para que NNA se sintieran con la confianza de romper el silencio que perpetúa el abuso.

La selección y dramatización de un cuento en un entorno tranquilo fue clave para que muchos menores de edad se atrevieran a compartir situaciones vividas.

Las técnicas artísticas y lúdicas, junto con la exploración emocional a través de colores y muñecos, permitieron admitir sentimientos comúnmente etiquetados como negativos (como el miedo o el enojo). Se realizaron ejercicios que vincularon estas emociones con hechos concretos, fomentando una expresión verbal asertiva, entendida como un derecho y una forma de autocuidado.

Se les enseñó a identificar a los adultos responsables de su protección a través de dibujos sencillos y les fueron explicados sus derechos con énfasis en la protección y en una vida sin violencia; reconociendo su cuerpo, su funcionalidad y ubicando sus partes privadas, con lo cual aprendieron sobre la necesidad de cuidarlas. Todo esto hizo de la experiencia un medio educativo relevante, a través de la mediación artística.

Cabe destacar que una parte importante de cada actividad fue contener una tarea para realizar en casa, lo cual facilitó el desarrollo y/o fortalecimiento de un vínculo con la familia para hablar del tema, que en muchos espacios sigue siendo un tabú difícil de abordar.

Estas pequeñas pero significativas tareas, reforzaron el hecho de que en el hogar se hable de manera sencilla sobre el cuerpo, su cuidado y la prevención del abuso sexual infantil. Asimismo, gracias a la estructura de la CEDHBC, el proyecto cuenta con un acompañamiento jurídico directo y expedito, que incluye la atención y canalización a áreas psicológicas y de atención a víctimas, por lo cual se pudo atender de manera integral los asuntos que requerían atención especial.

Sin embargo, no podemos soslayar el hecho de que, como mencionaran Meléndez, Viridiana, & Nájera-Saldaña, (2024, p. 123). “la educación sexual resulta insuficiente (...) a pesar de que (...) la escuela se ha convertido en responsable de implementar programas que atiendan las necesidades del contexto”.

A esto se añade que los colegios privados no permiten a la CEDHBC ofrecer estas pláticas a no ser que se les otorgue un permiso especial, a pesar de las graves violaciones que también ellos padecen (Ceballos L, 2024)

Otra limitación fue el hecho de que tanto padres como maestros, poseen poco conocimiento de este tema, poca apertura hacia los infantes y temor a abordar esta situación, lo cual ha sido también señalado por otros estudiosos del tema (Morillo, B, Montero, L., & Colmenares, Z, 2012; Valdez-Santiago, R, Villalobos, A, Arenas-Monreal, L, Flores-Celis, K, & Ramos-Lira, L, 2020, Zárate, N, 2024), sobre todo en esta edad, en que los NNA se encuentran bajo un mayor riesgo (Mariscal del Villar, S, 2000; Zárate, N, 2024) . Es por ello que recomendamos un futuro estudio cualitativo sobre resistencias, retos y experiencias en la aplicación de este protocolo en padres y en profesores, incluyendo autoridades escolares e institucionales, que en ocasiones produjeron resistencias que dificultaron la continuidad o profundización del programa en ciertas escuelas; así como una medición de conocimientos, actitudes y habilidades adquiridas sobre el derecho a la integridad personal y la prevención del abuso sexual infantil, para lo cual debían utilizarse instrumentos diseñados que evalúen la comprensión, el lenguaje emocional, el reconocimiento del consentimiento, las redes de apoyo y la búsqueda de ayuda.

Por último, el diseño del programa no contempló a un grupo de comparación, lo que limita la atribución directa de los resultados exclusivamente a la intervención.

Referencias

- Alcaldes de México. (2018, 20 de noviembre). Chihuahua y Baja California registran las tasas más altas de abuso sexual infantil. *Alcaldes de México*. Recuperado de <https://www.alcaldesdemexico.com/notas-principales/chihuahua-y-baja-california-registran-las-tasas-mas-altas-de-abuso-sexual-infantil/>
- Alumbra. (2021, 8 de noviembre). Aumentaron 87% los delitos de abuso sexual en los últimos 5 años; niños, niñas y adolescentes sufren múltiples formas de violencia sexual: alumbra. *Alumbra*. <https://alumbramx.org/aumentaron-87-los-delitos-de-abuso-sexual-en-los-ultimos-5-anos-ninos-ninas-y-adolescentes-sufren-multiples-formas-de-violencia-sexual-alumbra/>
- Alvarez, R. y Machaca, A. (2019). Efectividad del programa “MI SOL” para incrementar conocimientos y habilidades de prevención del abuso sexual en estudiantes de primaria de la Institución Educativa Sagrado Corazón de Jesús [tesis de licenciatura, Universidad Peruana Unión]. <https://repositorio.upeu.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1bb2d081-2e90-4592-9f30-1e4ebe2345d2/content>
- Bahamondes, Y. P. (2018). Arte terapia y abuso sexual infantil: un medio expresivo frente a la experiencia traumática [tesis de maestría, Universidad del Desarrollo, Santiago]. <https://repositorio.udd.cl/bitstream/handle/11447/2292/Arte%20terapia%20y%20abuso%20sexual%20infantil.pdf?sequence=1>
- Baita, S. y Moreno, P. (2015). *Abuso Sexual en la Infancia. Cuestiones relevantes para su tratamiento en la justicia*. Unicef.
- Bermejo, J. Ruiz, R. y Pérez, M. (2024). El Crecimiento Postraumático y la Resiliencia en las Víctimas de Abuso Sexual Infantil. *Anuario de psicología educativa aplicada*, 1, 1-18. <https://journals.copmadrid.org/apea/archivos/1135-755X-apea-1-e1.pdf>
- Casas, M. (2022). Abuso sexual infantil y sus posibles secuelas en la edad adulta. Análisis de su vinculación con la comisión de delitos sexuales y la revictimización de supervivientes adultos [tesis de licenciatura, Universidad Pontificia Comillas]. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/57530/TFG%20Criminologia%20definitivo.docx?sequence=1&isAllowed=y>
- Ceballos L. (2024). *Violencia escolar y bullying. Su impacto social en el nivel básico. Un estudio realizado en una primaria de educación privada en el municipio de Tijuana, baja California* [Tesis de maestría inédita]. Universidad pedagógica >nacional campus Tijuana
- Comisión Estatal de los Derechos Humanos de Baja California (CEDHBC). (2024). Informe anual 2024 [Informe]. https://derechoshumanosbc.org/wp-content/uploads/2025/02/INFORME-ANUAL-CEDHBC-2024_CONGRESO_WEB.pdf
- Díaz, R. (2021). *Violencia sexual infantil en México. Análisis de indicadores de incidencia delictiva*. Early Institute. <https://alumbramx.org/wp-content/uploads/2021/10/2021-Ana%CC%81lisis-de-indicadores-de-incidencia-delictiva-y-vi%CC%81ctimas.pdf>
- Domínguez, R. (2021, 7 de julio). Exhorta Fundación Manos Entrelazadas a romper el silencio del abuso sexual. *Tijuana Innovadora*. <https://tijuanainnovadora.org/comunicado/exhorta-fundacion-manos-entrelazadas-a-romper-el-silencio-del-abuso-sexual/>

- Fernández de Juan, T. (2017). El arte que cura: aplicación de técnicas vs la violencia. Experiencias en Baja California, México. *Arteterapia. Papeles de arteterapia y educación artística para la inclusión social*, 12, 95-107. <https://doi.org/10.5209/ARTE.57564>
- Fernández de Juan, T. (2023). *Arteterapia y musicoterapia contra la violencia: experiencias en comunidades mexicanas y cubanas*. El Colegio de la Frontera Norte.
- Fernández de Juan, T. (2014). La educación sexual y de género vs. el maltrato en la pareja: Escenario sobre la violencia en jóvenes de Baja California. *Estudios fronterizos*, 15(30), 73-96. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-69612014000200003&lng=es&tlng=es.
- Flores, A. (2020). Enfoques transversales de personal social 1. https://www.academia.edu/44740260/ENFOQUES_TRANSVERSALES_DE_PERSONAL_SOCIAL_1
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef). (2019). Panorama estadístico de la violencia contra niñas, niños y adolescentes en México. CDMX: Unicef. Recuperado de <https://www.unicef.org/mexico/media/1731/file/UNICEF%20PanoramaEstadistico.pdf>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef). (2020). Acción para poner fin a la explotación y el abuso sexuales de las niñas, niños y adolescentes. Recuperado de <https://www.unicef.org/media/102211/file/CSAE-SUMMARY-WEB-ES.pdf>
- García, M. (2009). *Educación sexual con arte: educación sexual entre jóvenes*. Consejo de la Moción del Principáu d'Asturies.
- Gobierno del Estado de Baja California. (s.f.). Avanza DIF Baja California en la erradicación de la violencia en contra de niñas, niños y adolescentes [Comunicado de prensa]. <https://www.bajacalifornia.gob.mx/Prensa/Noticia/9326> (Consultado el 6 de junio de 2025).
- Gómez, C. (2023, 11 de marzo). México, primer lugar del mundo en abuso infantil, señala la OCDE. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2023/03/11/politica/011n1pol>
- González, L. (2017, 9 de febrero). En México, 4 de cada 10 delitos sexuales son a menores de edad. *Ángulo 7*. <https://www.angulo7.com.mx/2017/nacional/en-mexico-4-de-cada-10-delitos-sexuales-son-a-menores-de-edad/67269/>
- Heras, A. (2019, 18 de febrero). El arte puede prevenir el abuso infantil, premisa del proyecto Soñando mariposas. *La jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2019/02/18/cultura/a08n1cul>
- Intebi, I. V. (2008). *Valoración de sospechas de abuso sexual infantil*. Santander. Colección documentos técnicos. <https://www.serviciosocialescantabria.org/uploads/documentos%20e%20informes/sospechasAbusoInfantil.pdf>
- La Oficina de Defensoría de los Derechos de la Infancia A.C. (ODI). (2021). Es un secreto. La explotación sexual infantil en las escuelas. <https://dispensariodi.com/wp-content/uploads/2021/05/es-un-secreto-la-explotacion-sexual-infantil-en-escuelas-2.pdf>
- Ley general de los derechos de niñas, niños y adolescentes (LGDNNA). Última reforma Diario Oficial de la Federación (DOF). Ciudad de México (24 de diciembre de 2024). Recuperado el 9 de julio de 2025 de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDNNA.pdf>
- Ley general de protección de datos personales en posesión de sujetos obligados. Ciudad de México (20 de marzo de 2025). Recuperado de <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPDPSO.pdf>

- Ley para la protección y defensa de los derechos de niñas, niños y adolescentes del estado de Baja California. Última reforma Periódico Oficial (PO). Mexicali (25 de abril de 2025). Recuperado el 9 de julio de 2025 de https://www.congresobc.gob.mx/Documentos/ProcesoParlamentario/Leyes/TOMO_VI/2025_0425_LEYDERECHOSMENORES.PDF
- Llenas, A. (2012). *El monstruo de colores*. Flamboyant.
- López, M. (2016). Introducción dossier proyecto ALETHEIA: Artes, Arteterapia, Trauma y Memoria Emocional. *Arteterapia. Papeles de arteterapia y educación para inclusión social*, 11, 341-342. <https://revistas.ucm.es/index.php/ARTE/article/view/54136/49517>
- Mariscal del Villar, Susana. (2000). Prevención del abuso sexual infantil. *Revista Ciencia y Cultura*, (8), 107-109. Recuperado en 17 de julio de 2025, de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-33232000000200012&lng=es&tlng=es
- Malchiodi, C. (1998). What is art therapy? En *Art Therapy Sourcebook* (pp. 1-20). Lowell House
- Martínez, S. (2009). Arteterapia con niños en edad preescolar. *Arteterapia. Papeles de arteterapia y educación artística para la inclusión social*, 4, 159-175. <https://revistas.ucm.es/index.php/ARTE/article/view/ARTE0909110159A>
- Martínez, Y. (2024, 13 de octubre). Detectan en escuelas de Baja California casos de abuso sexual. *La Voz de la Frontera*. <https://oem.com.mx/lavozdelafrontera/local/detectan-en-escuelas-de-baja-california-casos-de-abuso-sexual-13139567>
- Meléndez-Reyes, Viridiana, & Nájera-Saldaña, José Adrián. (2024). Programas de prevención del Abuso Sexual Infantil: Revisión teórica. *Ciencias administrativas teoría y praxis*, 20(2), 123-138. Epub 11 de octubre de 2024. <https://doi.org/10.46443/catyp.v20i2.391>
- Méndez, R. (2012). Abuso sexual infantil: la potencia de los enfoques preventivos. *Tendencias y Retos*, 9(17), 49–58. <https://doi.org/10.25009/s.2018.17.2531>
- Morillo, B, Montero, L., & Colmenares, Z. (2012). Conocimiento de los padres en la prevención del abuso sexual infantil. *Enfermería Global*, 11(25), 1-7. <https://dx.doi.org/10.4321/S1695-61412012000100001>
- Noticias con Alfredo Álvarez (2021, 31 de mayo). Escuelas de Baja California forman parte de una red de abuso sexual de menores. *Alfredoalvarez.com*. Recuperado de <https://alfredoalvarez.mx/escuelas-de-baja-california-forman-red-de-abuso-sexual-de-menores>
- Olid, I. y Vanda, M. (2008). *¡Estela, grita muy fuerte!* Fineo/ Asociación RANA-Red de Ayuda a Niños Abusados.
- Real, M., Peraire, M., Ramos, C., Llorca, G., Julián, M. y Pereda, N. (2023). Abuso sexual infantil y consecuencias psicopatológicas en la vida adulta. *Revista de psiquiatría infanto-juvenil*, 40(1), 13-30. <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/208128/1/826257.pdf>
- Red por los Derechos de la Infancia en México (REDIM) (2023, 21 de junio). Violencia sexual contra la niñez y la adolescencia en México (2019-2022). *Blog de datos e incidencia política de REDIM*. <https://blog.derechosinfancia.org.mx/2023/06/21/violencia-sexual-contra-la-ninez-en-mexico-2019-2022/>
- Ricardo, M. y Ramírez, L. (2021). El abuso sexual en la infancia y sus secuelas. *MEDISAN*, 25(4), 1001-1011. <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v25n4/1029-3019-san-25-04-1001.pdf>

- The Economist Intelligence Unit. (2020). *Out of the shadows: shining light on the response to child sexual abuse and exploitation. A 60-country benchmarking index*. The Economist/ World Childhood Foundation/ Oak Foundation/ Carlson Family Foundation. <https://respect.international/out-of-the-shadows-shining-light-on-the-response-to-child-sexual-abuse-and-exploitation/>
- Tribuna Económica BC (2024, 6 de marzo). BC: abuso sexual registró en 2023 su mayor nivel en nueve años. <https://tribunaeconomica.com.mx/publicaciones/seccion/general/bc-abuso-sexual-registro-en-2023-su-mayor-nivel-en-nueve-anos/>
- Valdez-Santiago, R, Villalobos, A, Arenas-Monreal, L, Flores-Celis, K, & Ramos-Lira, L (2020). Abuso sexual infantil en México: conductas de riesgo e indicadores de salud mental en adolescentes. *Salud Pública de México*, 62(6), 661-671. Epub 15 de agosto de 2022. <https://doi.org/10.21149/11924>
- Villa, E. (2024, 23 de septiembre). 856 denuncias de abuso infantil en BC. <https://zetatijuana.com/2024/09/856-denuncias-de-abuso-infantil-en-bc/>
- Villegas Ramírez, A. A. (2019). Psicoeducación para la prevención del Abuso Sexual Infantil. El trabajo en la región de los Valles, Jalisco, México. En J. Molina, R. M. Hidalgo, D. Ortiz y A. A. Villegas (coords.), *Aplicaciones multidisciplinarias sobre la cognición y el comportamiento* (pp. 69-86). Nómada.
- We Protect Global Alliance. (2021). Evaluación de la amenaza global de 2021. Trabajamos juntos para poner fin al abuso sexual infantil a través de internet. https://www.weprotect.org/wp-content/uploads/Global-Threat-Assessment-2021-Report_Spanish.pdf
- Zárate, N (2024). *Prevención del abuso sexual en niños y niñas de educación primaria* [Tesis de maestría inédita]. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Brecha digital con perspectiva de género: Un análisis comparativo entre México, Chile y España a través de la prueba PISA

Digital divide with a gender perspective: A comparative analysis between Mexico, Chile, and Spain through the PISA test

Claudia Alejandra Hernández Herrera

Instituto Politécnico Nacional, México

cahernandezh@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0002-4060-2941>

Pablo Emilio Escamilla García

Instituto Politécnico Nacional, México

peescamilla@ipn.mx

<https://orcid.org/0000-0001-6704-521X>

Resumen

La brecha digital es un fenómeno complejo que impacta diversas esferas de la vida de las personas en un mundo laboral cada vez más competitivo, donde se requieren conocimientos y competencias digitales. En el caso de los adolescentes, quienes se encuentran en una etapa clave de adquisición de saberes —incluidos los digitales—, esta brecha comienza a manifestarse cuando existen carencias relacionadas con el acceso, la conectividad escasa o nula, y por ende, el desarrollo limitado de habilidades digitales. Esto los mantiene excluidos de contenidos educativos relevantes, de la información, e incluso limita su participación política y ciudadana. El presente análisis se enfoca en los resultados de la prueba PISA 2022, aplicada a jóvenes de 15 años, con el fin de conocer su nivel de acceso, conectividad, habilidades e interés por aprender herramientas digitales útiles para el mundo laboral, así como su disposición a aprender programación. En México, se encontró que solo el 64% de las mujeres y el 66% de los hombres cuentan con una computadora en casa. Además, el 46.6% de las adolescentes tienen acceso a software o aplicaciones educativas en el hogar, mientras que entre los varones la cifra fue del 44%. Si bien México no participó en la evaluación más amplia sobre habilidades digitales, se analizaron datos de países como España y Chile, donde se observó que las mujeres obtienen menores puntajes en cuanto al interés por aprender programación y herramientas digitales aplicadas al trabajo. Se concluye que es fundamental visibilizar la brecha digital entre los jóvenes, y en particular entre niñas y mujeres, para que los gobiernos impulsen políticas públicas y talleres específicos que promuevan el desarrollo y apropiación de competencias digitales en estos grupos. Este capítulo es un capítulo derivado de los proyectos de investigación con registro SIP 20253571 y 20251356 de la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional.

Palabras claves: brecha digital, competencias digitales, adolescentes, educación digital, igualdad de género.

Abstract

The digital divide is a complex phenomenon that affects multiple aspects of people's lives, particularly in an increasingly competitive labor market where digital knowledge and skills are essential. In the case of adolescents—who are in a crucial stage of acquiring various forms of knowledge, including digital skills—this divide becomes evident when there are deficiencies in access, limited or no connectivity, and consequently, a restricted development of digital competencies. This results in their exclusion from relevant educational content, essential information, and also limits their political and civic participation. This analysis focuses on the results of the 2022 PISA assessment, administered to 15-year-old students, to examine their level of access, connectivity, skills, and interest in learning digital tools relevant to the labor market, as well as their willingness to learn programming. In Mexico, it was found that only 64% of girls and 66% of boys have a computer at home. Additionally, 46.6% of girls have access to educational software or applications at home, compared to 44% of boys. Although Mexico did not participate in the broader assessment on digital skills, data from countries such as Spain and Chile were analyzed. In both countries, it was observed that girls report lower levels of interest in learning programming and digital tools for work-related purposes. It is concluded that it is essential to make the digital divide among youth more visible—particularly among girls and young women—so that governments can promote public policies and targeted workshops aimed at fostering the development and appropriation of digital competencies within these groups. This chapter is a derivative chapter of the research projects registered under SIP numbers 20253571 and 20251356 by the Research and Postgraduate Secretariat of the Instituto Politécnico Nacional.

Keywords: Digital divide, digital skills, adolescents, digital education, gender equality.

Introducción

Es un hecho que las personas pueden contribuir significativamente al desarrollo de la sociedad si logran aprovechar las tecnologías emergentes para potenciar su trabajo y su vida cotidiana. No obstante, esto requiere que todos tengan acceso físico a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como la adquisición de habilidades digitales. Lamentablemente, no todas las personas pueden participar de manera efectiva en los procesos sociales debido a las desigualdades existentes. Esta falta de acceso equitativo a las TIC es conocida como brecha digital (Soomro et al., 2020).

De acuerdo con Lythreath et al. (2022) se identifican diversos factores que inciden en la brecha digital, entre ellos los sociodemográficos, socioeconómicos, personales, el apoyo social, el tipo de tecnología disponible, la capacitación digital, los derechos, la infraestructura y los eventos a gran escala. Por otro lado, existen formas más complejas de brecha digital, relacionadas con el tipo de acceso a internet, la conciencia algorítmica y las desigualdades en el manejo y uso de los datos. Asimismo, factores como el analfabetismo digital y la desigualdad de género representan barreras significativas que limitan la posibilidad de una utilización efectiva y universal de las TIC. Todo lo anterior incide directamente en la persistencia de la brecha digital, así como en formas de exclusión basadas en el género, la pobreza y la precariedad (Barra et al., 2024).

La brecha digital se refiere a las desigualdades del uso y acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que alcanzan a las personas, las familias, las empresas y las regiones por su nivel socioeconómico. Como la define la OCDE, esta brecha implica tanto la posibilidad de acceder a Internet como la de usarlo de manera completa para distintas tareas, lo que muestra una dimensión estructural de la exclusión tecnológica que se reproduce en varios campos sociales (Elena-Bucea et al., 2021).

Es importante señalar que las brechas digitales han sido una preocupación cada vez más importante para las sociedades actuales, ya que expresan desigualdades importantes al acceder, hacer uso práctico y contribuir eficientemente al aprovechamiento de los recursos del mundo digital. Este conjunto de recursos lo componen tecnologías disruptivas como la analítica de negocios, el big data y la inteligencia artificial, las cuales juegan un papel esencial para la modernización de las sociedades hacia modelos cada vez más sostenibles (Vassilakopoulou & Hustad, 2023).

En la actualidad, una de las cuestiones de género más críticas es el acceso y uso de las TIC. Desafortunadamente, las mujeres forman una parte significativa de las personas excluidas del mundo en línea en países en desarrollo. La brecha digital de género significa la asimetría en la accesibilidad y uso de las TIC por géneros y es un fenómeno global (Acilar & Sæbø, 2023). El Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos evalúa la brecha digital por género como ‘consecuencia y causa de violaciones a los derechos humanos (United Nations Human Rights Council., 2017).

Las transformaciones vinculadas a la sociedad digitalizada afectan de manera significativa al ámbito laboral. En consecuencia, es esencial enfocarse en los colectivos más vulnerables, como las mujeres. Un ejemplo de ello es que la tasa actual de inserción de mujeres en el mercado laboral global ronda el 49 %, mientras que en el caso de los hombres asciende al 75 %. Esto refleja una brecha de casi 26 puntos porcentuales, y en determinadas regiones, esa diferencia supera los 50 puntos (Picatoste et al., 2023a). Además, las mujeres en el mundo tienen el 26% menos posibilidades de contar con un teléfono inteligente, además las empresas que son propiedad de mujeres tienden a recibir un 23% menos de inversión de capital que los hombres (Fung et al., 2025).

Los hallazgos académicos indican que los riesgos de una brecha digital del género (BDG) va en paralelo con la existente brecha salarial de género. Asimismo, las mujeres se encuentran a una tasa inferior a los varones integradas en el mercado laboral y ocupan empleos con menos garantías. La pandemia ha incrementado la desigualdad en muchos campos, incluyendo las diferencias paritarias y la brecha digital (que se aceleró por la pandemia), especialmente para las mujeres y los jóvenes, para quienes han aumentado las tasas de paro. A los efectos económicos de la pandemia en el mercado laboral global se ha visto afectada a las mujeres jóvenes, quienes también han sido parte de los colectivos quienes han experimentado una recuperación más lenta. Sumándole a esto las limitaciones a su reinserción en el mercado laboral (International Labour Organization, 2022).

Autores como Chetty et al. (2018) sostiene que la brecha digital entre mujeres y hombres, es una expresión de desigualdad, pobreza y exclusión, y probablemente seguirá su curso a causa del impacto del desempleo, capacitaciones digitales ineficientes y normas socioculturales dentro de algunas economías, privando a las mujeres, por ejemplo, del uso equitativo de los servicios digitales. Las

capacidades digitales otorgan a los pobres un catalizador para deshacerse del círculo de la pobreza y empoderarse.

Avanesian et al. (2024) hallaron en un estudio sobre brechas de género en habilidades entre jóvenes (15 a 24 años) en 32 economías de ingresos bajos y medios empleando los datos de Encuestas de Indicadores Múltiples por Conglomerado de la UNICEF. Se encontró que dentro de los hogares existen desigualdades significativas con sesgos hacia las mujeres con respecto a la posesión de habilidades digitales, incluyendo las más básicas. Es de suma importancia intervenir con políticas dirigidas para reducir las brechas de género en habilidades digitales. Asimismo, West et al. (2019) encontraron que la situación al nivel de la educación digital es preocupante y bien documentada: las niñas y las mujeres siguen quedando atrás.

A su vez, Fraillon y Rožman (2025) hallaron en un estudio internacional sobre alfabetización e informática en 2018 que sólo el 19% de los 42,000 jóvenes de 14 países que participaron son capaces de trabajar de forma independiente con la computadora. Por su parte, Russo y Emtage (2024) encontraron que los estudiantes que tienen la oportunidad de estar inmersos en entornos de aprendizaje digital en la educación secundaria tienen mayor probabilidad de dominar las tecnologías digitales y esto los favorece conforme avanzan en los niveles.

Marco teórico

De acuerdo con Ertl et al. (2020) la brecha digital es un concepto que ha ido evolucionando: en un principio se centraba en el acceso a computadoras, luego se orientó hacia las habilidades necesarias en el contexto de las tecnologías digitales, y actualmente se enfoca en las competencias digitales como elementos clave para los entornos laborales y académicos. Esta evolución permite entender la brecha no solo desde la perspectiva del acceso al hardware, sino también desde las diferencias en las competencias.

Asimismo, Ancheta-Arrabal et al. (2021) afirman que la Unión Internacional de Telecomunicaciones señala que existen tres dimensiones terminológicas claramente definidas en relación con la brecha digital: 1) la brecha de acceso digital, que se refiere a la diferencia entre las personas que tienen acceso a las TIC y las que no; 2) la brecha digital de uso, relacionada con el nivel de habilidades y capacidades para utilizar estas tecnologías; y 3) la brecha de calidad de uso, que hace referencia a las diferencias en la forma y profundidad con que los usuarios emplean las TIC.

También, Falloon (2020) señala que la brecha digital consigue transformar el mapa social entre las personas no entre países o sociedades es decir el fenómeno persiste en aquellos individuos que tienen conocimientos informáticos y quienes no entre quienes tienen acceso a la información y quienes padecen de ella la brecha digital elimina las limitaciones de espacio y tiempo, pero crea nuevas barreras tecnológicas entre quienes están dentro y fuera de la red.

La brecha digital tiene implicaciones tanto para las sociedades como para las personas. Quienes no tienen acceso a las tecnologías digitales pueden enfrentar dificultades para acceder a recursos

educativos, oportunidades de empleo, servicios de salud y participación en los procesos cívicos y democráticos. Esta situación tiende a profundizar las desigualdades sociales y económicas existentes, ampliando aún más la distancia entre quienes están conectados digitalmente y quienes no lo están (Misra & Srivastava, 2024).

Ahora, bien la educación es uno de los factores más importantes que influyen en el acceso y uso de las TIC por parte de niñas, adolescentes y mujeres. Los niveles educativos son, además, un predictor clave del grado de uso y la calidad con la que se aprovechan estas tecnologías. Esto afecta directamente la capacidad de las mujeres para desenvolverse —o quedar excluidas— en estos ámbitos. Sin embargo, aún se presta poca atención a la inclusión digital de las mujeres en el ámbito educativo, así como a la formación de competencias digitales y su impacto en sus oportunidades de aprendizaje y en sus posibilidades futuras dentro de la era del conocimiento (Ancheta-Arrabal et al., 2021).

De acuerdo con Mirazchiyski (2024) la brecha digital en el ámbito educativo ha sido abordada principalmente desde la perspectiva del acceso a las tecnologías, sin considerar suficientemente si las personas realmente saben utilizarlas ni si obtienen beneficios concretos de su uso. El autor también señala la falta de precisión en los términos empleados, como “habilidades digitales” o “alfabetización digital”. Además, plantea que, más allá de disponer de computadoras o conexión a internet, es esencial saber utilizar estas herramientas para aprender, trabajar y participar activamente en la sociedad. Asimismo, advierte que factores como el nivel socioeconómico y el entorno familiar influyen de manera significativa en este proceso, por lo que considera fundamental comprender la brecha digital no solo como un problema de acceso, sino como una forma de desigualdad en los resultados que las personas pueden alcanzar mediante el uso de las tecnologías.

La forma en que surgen las desigualdades digitales está estrechamente relacionada con el entorno educativo de los jóvenes, particularmente con las escuelas. Por ello, es fundamental conocer si las instituciones cuentan con equipos informáticos y si los docentes poseen habilidades digitales. En este contexto, se propone un modelo de tres niveles: el primer nivel se refiere a la infraestructura tecnológica disponible en las escuelas, es decir, el acceso a computadoras, software y soporte técnico. El segundo nivel se enfoca en el entorno del aula y analiza en qué medida docentes y estudiantes integran las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Finalmente, el tercer nivel se centra en los beneficios individuales que el alumnado puede obtener a través del desarrollo de competencias digitales, como la mejora en su rendimiento académico (Barra et al., 2024).

Lamentablemente, el uso de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje no beneficia por igual a todos los estudiantes, ya que su efectividad depende del acceso y la disponibilidad de los recursos tecnológicos. Las desigualdades digitales en el ámbito educativo se manifiestan no solo en el acceso, sino también en la frecuencia y calidad del uso. Además, enfoques más complejos consideran factores como la clase social, el nivel socioeconómico, el capital humano y el capital cultural, los cuales influyen significativamente en cómo los estudiantes interactúan con las tecnologías y en los resultados que pueden obtener a partir de ellas (Mirazchiyski & Černe, 2024).

Las habilidades digitales han dejado de ser un complemento para convertirse en una necesidad fundamental. En las sociedades contemporáneas, altamente tecnificadas, el dominio de la tecnología

digital es tan crucial para el desarrollo personal como lo son la lectura y las matemáticas básicas. Quienes no dominan adecuadamente estas herramientas corren el riesgo de ser controlados por ellas o de quedar excluidos de la vida comunitaria, tanto a nivel local como global. Ante este panorama, los sistemas educativos se esfuerzan por brindar una formación digital accesible, inclusiva y de calidad para todas las personas (West et al., 2019).

La brecha digital no solo se refiere al acceso o uso de las TIC, sino también a las habilidades y herramientas digitales necesarias para su adecuado aprovechamiento. Aunque el conocimiento y la tecnología avanzan rápidamente, el problema radica en que no todas las personas pueden acceder a sus beneficios en igualdad de condiciones. Uno de los grupos más vulnerables ante esta situación son las mujeres, quienes enfrentan múltiples barreras para acceder y participar en entornos tecnológicos. Se reconoce que mujeres y niñas son especialmente afectadas por la exclusión en el acceso y uso de las tecnologías, lo que pone en evidencia una brecha digital de género sustentada en diversos factores estructurales, sociales y culturales que dificultan su inclusión plena en el sector de las TIC (Ancheta-Arrabal et al., 2021).

Se suele asumir que los niños y jóvenes son “nativos digitales”, lo que ha llevado a la falsa creencia de que adquirirán por sí mismos las habilidades digitales necesarias, sin requerir inversión en recursos ni en capacitación. Sin embargo, esta idea ha sido desmontada, ya que diversos estudios, como el de Livingstone et al. (2023), demuestran que muchos jóvenes carecen de competencias digitales valiosas. No se puede dar por hecho que los jóvenes desarrollarán estas habilidades de forma autónoma; es necesario que cuenten con acceso a tecnologías, redes de apoyo y motivación. Por ello, es fundamental brindar apoyo especialmente a los grupos más vulnerables, para asegurar una inclusión digital equitativa y efectiva (Eynon & Geniets, 2016).

El capital digital se entiende como el conjunto de competencias y recursos que una persona posee, incluyendo habilidades móviles, sociales, creativas, de navegación de la información y operativas. La educación formal desempeña un papel clave en el desarrollo de estas habilidades digitales. Las personas con niveles educativos bajos tienden a contar con menos competencias en este ámbito, lo que limita su capacidad para participar plenamente en la sociedad digital. En este sentido, el capital digital funciona como un puente entre la educación y la inclusión; su ausencia contribuye a perpetuar las desigualdades sociales ya existentes (Büchi et al., 2016; Lybeck et al., 2023).

Ahora bien, el uso eficaz y satisfactorio de los medios digitales no es posible sin un nivel adecuado de motivación, acceso, capacidades y habilidades. El proceso de adopción está influido tanto por el contexto social como por el entorno tecnológico en el que se emplean estos medios. A su vez, el entorno social está marcado por desigualdades posicionales y personales entre los usuarios. Además, el desarrollo de habilidades digitales depende en gran medida del tipo de equipamiento disponible; por ejemplo, dispositivos como las tabletas, al ser más accesibles y fáciles de usar, pueden facilitar el aprendizaje. En contraste, el uso de equipos más costosos puede convertirse en una barrera para quienes no cuentan con los recursos económicos necesarios para adquirirlos (van Dijk & van Deursen, 2014).

Las tecnologías digitales evolucionan de manera constante, lo que provoca una creciente discrepancia entre las habilidades digitales disponibles y el nivel educativo que exigen los sectores laborales. Como resultado, se reconoce que algunos grupos de la población no están lo suficientemente preparados para desempeñar trabajos que requieren, al menos, el dominio de competencias digitales básicas. Esta brecha incrementa el riesgo de profundizar las desigualdades sociales y el desempleo, especialmente entre las poblaciones más vulnerables (Lyons et al., 2019).

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) también se han integrado en los entornos escolares y académicos. Su uso en la educación formal puede ofrecer múltiples ventajas al potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje, siempre que se apliquen de manera coherente con el currículo vigente. La disponibilidad de computadoras e Internet en las escuelas amplía las posibilidades para que estudiantes y docentes colaboren y accedan a información desde prácticamente cualquier lugar (Adhikari et al., 2017).

La transición al mundo digital, lamentablemente, ha sido desigual. Se reconoce una brecha significativa entre las comunidades escolares con mayores recursos económicos y aquellas con menores ingresos. Esto implica que las escuelas con más recursos podrán acceder más rápidamente a las tecnologías, mientras que las comunidades escolares con menos recursos corren el riesgo de quedarse rezagadas (Drysdale & Goode, 2024).

Fraillon y Rožman (2025) hallaron en un estudio internacional sobre alfabetización e informática en 2018 que sólo el 19% de los 42,000 jóvenes de 14 países que participaron son capaces de trabajar de forma independiente con la computadora.

La brecha digital de género se manifiesta como una desigualdad de carácter estructural que afecta principalmente a niñas y jóvenes, limitando su acceso, capacidades y participación en entornos digitales. Las normas sociales suelen ser más restrictivas para las niñas, y factores como los estereotipos de género y el temor a la violencia en línea contribuyen a una menor utilización de las tecnologías por parte de este grupo. Estas restricciones no solo obstaculizan el desarrollo de habilidades digitales, sino que también reducen sus oportunidades de participación educativa, social y económica. Además, el acoso en línea y la escasa representación de las mujeres en los contenidos digitales intensifican este fenómeno (Magis-Weinberg et al., 2025).

La literatura señala que persiste una marcada desigualdad de género en cuanto al acceso, la propiedad de dispositivos, la capacidad para utilizar la tecnología y la fluidez digital. Si bien se reconoce que la falta de recursos económicos es una causa importante de exclusión, también se identifican normas socioculturales que siguen limitando el acceso de las mujeres a las tecnologías digitales (Mariscal et al., 2019).

La vinculación entre género y TIC es un elemento estratégico para un desarrollo sostenible, ya que estas tecnologías abren paso a un acceso a la información y potencian el empoderamiento femenino. Su incidencia responde al nivel de estudios, al perfeccionamiento y a su inserción en empleos, abriendo espacio a que las mujeres contribuyan de manera sustantiva sobre el mercado tecnológico y sobre la innovación en otros espacios productivos (Ancheta-Arrabal et al., 2021). De acuerdo con Galperin y

Arcidiacono (2021) sí las mujeres tuvieran la misma tasa de empleo que los varones, la brecha digital de género se podría disminuir al menos en una cuarta parte.

La evidencia muestra que existen diferencias en el tipo de habilidades digitales que desarrollan niñas y niños. Mientras que los niños tienden a destacar en pensamiento computacional, relacionado con la lógica, la programación y la estructuración de problemas, las niñas demuestran mayor capacidad para buscar, evaluar y utilizar información digital de manera crítica, así como mejores habilidades en alfabetización informática e informacional. Esta distinción no obedece a cualidades innatas, sino más bien a procesos de socialización diferenciada, expectativas de género y desigualdades en las oportunidades educativas (Campos & Scherer, 2024). La digitalización se considera una herramienta eficaz para promover la inclusión de grupos sociales vulnerables y contribuir a la igualdad de género. Sin embargo, también puede tener efectos adversos sobre las mujeres, especialmente en lo relacionado con la reproducción de estereotipos de género (Picatoste et al., 2023b).

De acuerdo con Bala y Singhal (2018) señalan la necesidad de implementar políticas de TIC con enfoque de género, cuyo objetivo sea facilitar el acceso, uso y disponibilidad de estas tecnologías para reducir la brecha digital de género. Dichas políticas deberían centrarse en promover la alfabetización digital y tecnológica de las mujeres, dando prioridad a la creación de centros de formación en TIC dirigidos específicamente a ellas. Además, las acciones políticas deben considerar las condiciones de acceso y uso de internet por parte de mujeres que viven en zonas rurales.

Modelo conceptual propuesto de la brecha digital de género

El modelo que se propone y que se muestra en la figura 1, intenta explicar el fenómeno de la brecha digital de género y sirve como guía para comprender las desigualdades relacionadas con algunos elementos analizados por la prueba PISA 2022 en 81 países. Reconoce que la brecha digital guarda una relación importante con los conceptos de acceso, uso y calidad de uso, lo que permite identificar las diferencias significativas entre comunidades urbanas y rurales. Asimismo, considera la relación que existe con los ingresos económicos familiares, la infraestructura escolar, el desarrollo y acceso a plataformas de aprendizaje y la capacitación del profesorado.

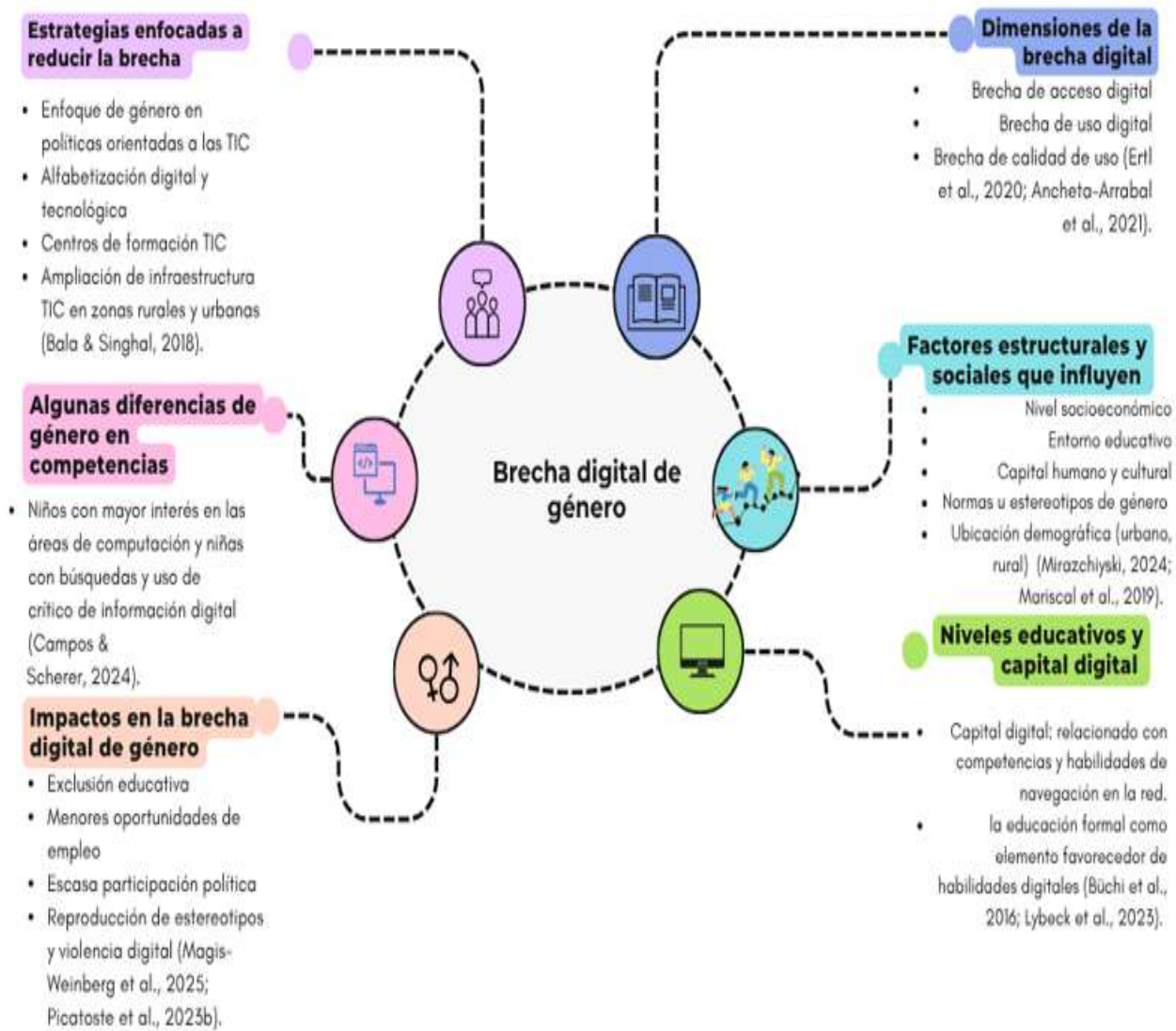
Asimismo, el modelo considera que la brecha digital está relacionada con factores como el nivel socioeconómico de los jóvenes, el ambiente educativo, el capital cultural, la zona geográfica y los estereotipos de género, que en ocasiones alejan a las mujeres de desarrollar habilidades digitales para su futuro profesional y académico. Lo anterior influye en el capital digital que poseen los jóvenes, el cual está directamente vinculado con sus competencias digitales y cuya adquisición depende de los elementos antes mencionados. Es evidente que una mujer que estudia en sectores vulnerables y rurales no cuenta con las mismas oportunidades de acceso a las tecnologías de la información y la comunicación, lo que genera una brecha significativa respecto de aquellas jóvenes que sí tienen acceso.

Por otra parte, el modelo contempla los impactos derivados de la brecha digital, cuya consecuencia es la exclusión educativa, ya que la adquisición de habilidades y conocimientos informáticos es desigual y, por ende, las posibilidades de equipararse con aquellos estudiantes que han tenido acceso y uso de la tecnología son limitadas. Esta situación afecta con mayor intensidad a las mujeres, dificultando su

participación en el mercado laboral y en la vida política de las naciones, lo que a su vez genera diversas repercusiones negativas, como la feminización de la pobreza.

Asimismo, las desigualdades presentes en los diversos contextos socioeconómicos y culturales, así como los roles y estereotipos de género, condicionan las posibilidades de optar por un futuro más vinculado con la tecnología y la programación, áreas que representan tendencias clave en los mercados laborales y que ofrecen mayores salarios. Por ello, el modelo propone algunas estrategias para reducir la brecha, como incrementar el presupuesto destinado a la adquisición de infraestructura en las escuelas, con énfasis en las zonas rurales más vulnerables, así como implementar programas de alfabetización digital.

Figura 1. Modelo conceptual que intenta medir la brecha digital



Fuente: elaboración propia.

El modelo conceptual que se propone sobre brecha digital de género es únicamente exploratorio y es necesario señalar que no ha sido validado empíricamente de forma directa. Sin embargo, el acercamiento a la operacionalización es posible, por lo anterior se recurrió a los datos de la prueba PISA 2022, haciendo uso de las variables relacionadas con el acceso, uso y aprovechamiento de las TIC. Las variables empleadas incluyen disponibilidad de dispositivos, acceso a internet, uso de recursos digitales y autopercepción de competencias digitales, las cuales se consideraron para efectuar el comparativo entre los países de México, España y Chile. Entonces, a pesar de que el modelo no cuenta con una validación empírica formal, se apoya de indicadores reconocidos de forma internacional que coadyuvan a observar tendencias y las diferencias que se presenta en el fenómeno de la brecha digital de género.

Metodología

Es un estudio cuantitativo, se empleó la base de datos de la prueba PISA (Programme for International Student Assessment o *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos*) del año 2022. En la prueba participaron 81 países y la evaluación es coordinada por la OCDE, los datos que se recaban permiten reunir datos que permiten reunir información sobre el rendimiento de los estudiantes de 15 años en lectura, matemáticas y ciencia. También evalúa habilidades emocionales, uso de TIC, actitudes hacia el aprendizaje e igualdad de género y contextos socioeconómicos. Se tomaron en cuenta las poblaciones analizadas de México, España, Chile y países para poder contrastar en algunos casos como Camboya y Singapur (ver tabla 1).

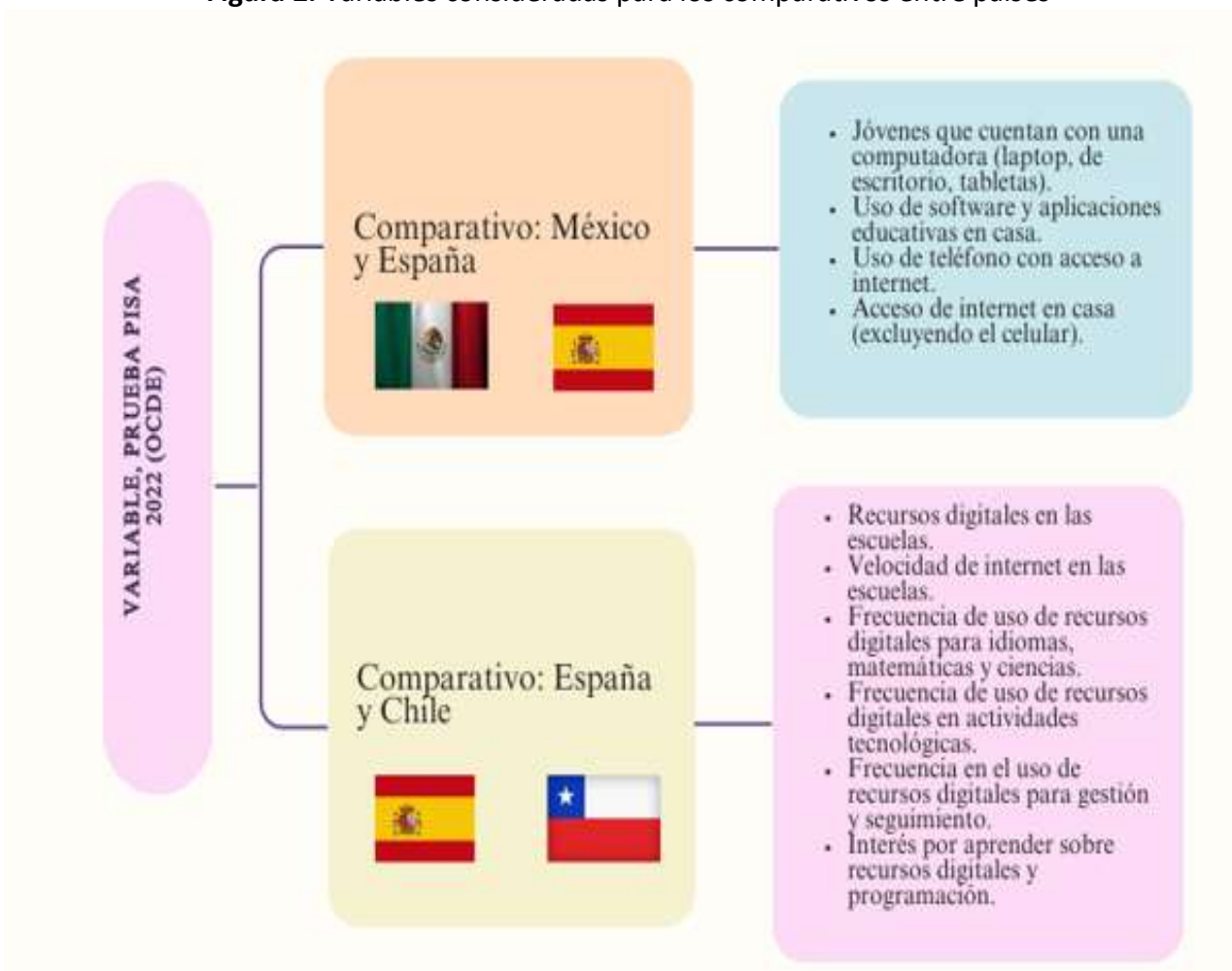
Tabla 1. Muestra de jóvenes que participaron por país

País	Mujeres	Hombres
México	1,615	1,447
España, Madrid	521	497
Chile	1,359	1,376

Elaboración propia a partir del análisis de los datos de la prueba PISA 2022, publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

En la figura 2 se muestran las variables consideradas para realizar el estudio comparativo. Se decidió llevar a cabo la comparación entre México y España, con el propósito de incluir un país de otro continente que compartiera el idioma español. Como se observa, en el caso de México algunas variables no fueron contempladas, debido a que el país no participó en esos módulos. No obstante, para contrastar dichas variables se optó por comparar España con Chile, ya que este último ha experimentado importantes transformaciones en sus sistemas educativos durante las últimas décadas.

Figura 2. Variables consideradas para los comparativos entre países

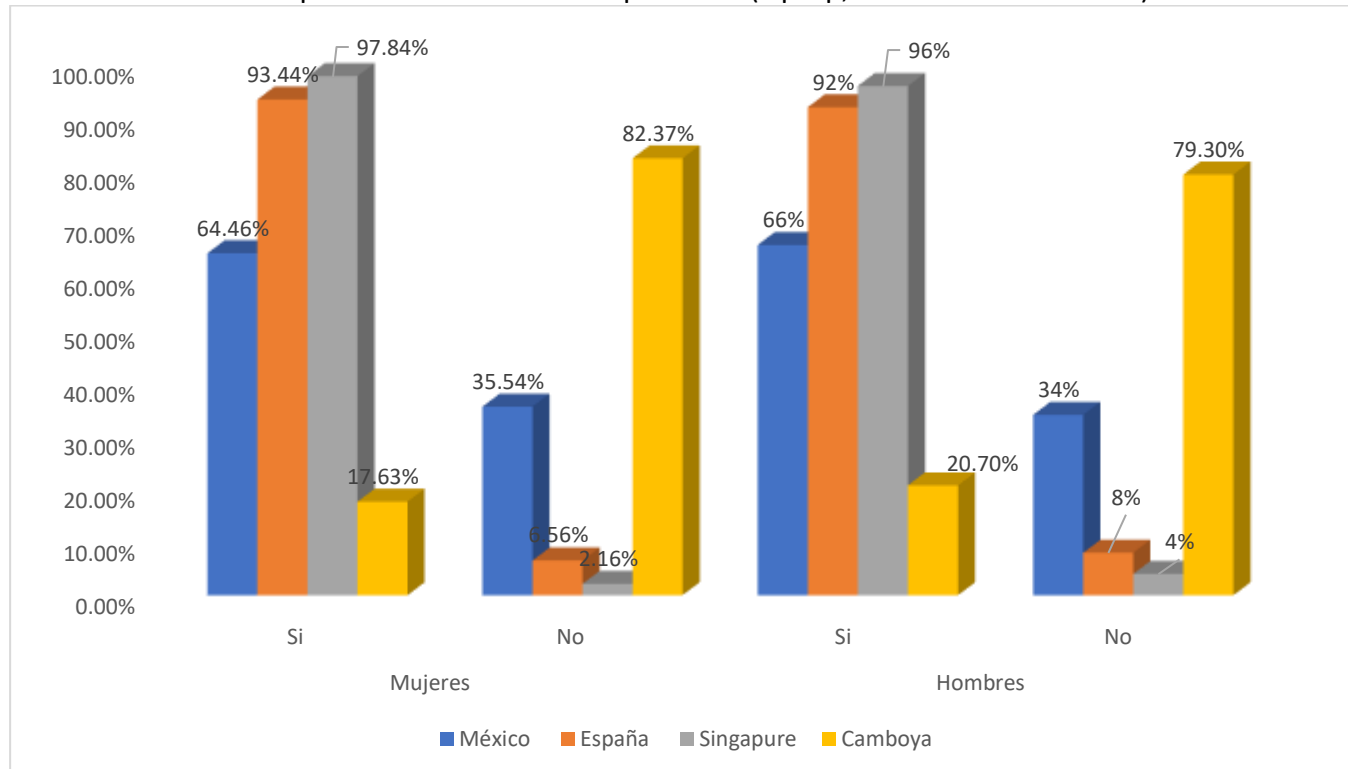


Fuente: elaboración propia

Resultados

A los jóvenes se les preguntó si en casa contaban con una computadora (laptop, de escritorio o tableta) que pudieran utilizar para realizar tareas escolares. Al respecto, como se observa en la gráfica 1, se encontró que en México únicamente el 64.46% de las mujeres y el 66% de los hombres disponen de una computadora, dejando sin acceso a estos recursos al 35.54% de las mujeres y al 34% de los hombres. Se observa una brecha importante en el acceso a computadoras en comparación con países como España y Singapur. En el caso de España, el 93.44% de las mujeres y el 92% de los hombres cuentan con una computadora en el hogar; en Singapur, las cifras son aún más altas: el 97.84% de las jóvenes y el 96% de los adolescentes tienen acceso a este dispositivo. Por otro lado, en países como Camboya se detecta una disminución drástica en el acceso a computadoras: solo el 17.63% de las mujeres y el 20.70% de los hombres reportan tener una en casa, dejando a una amplia mayoría sin este recurso esencial.

Gráfica 1. Jóvenes que cuentan con una computadora (laptop, de escritorio o tableta)



Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de los datos de la prueba PISA 2022, publicados por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).

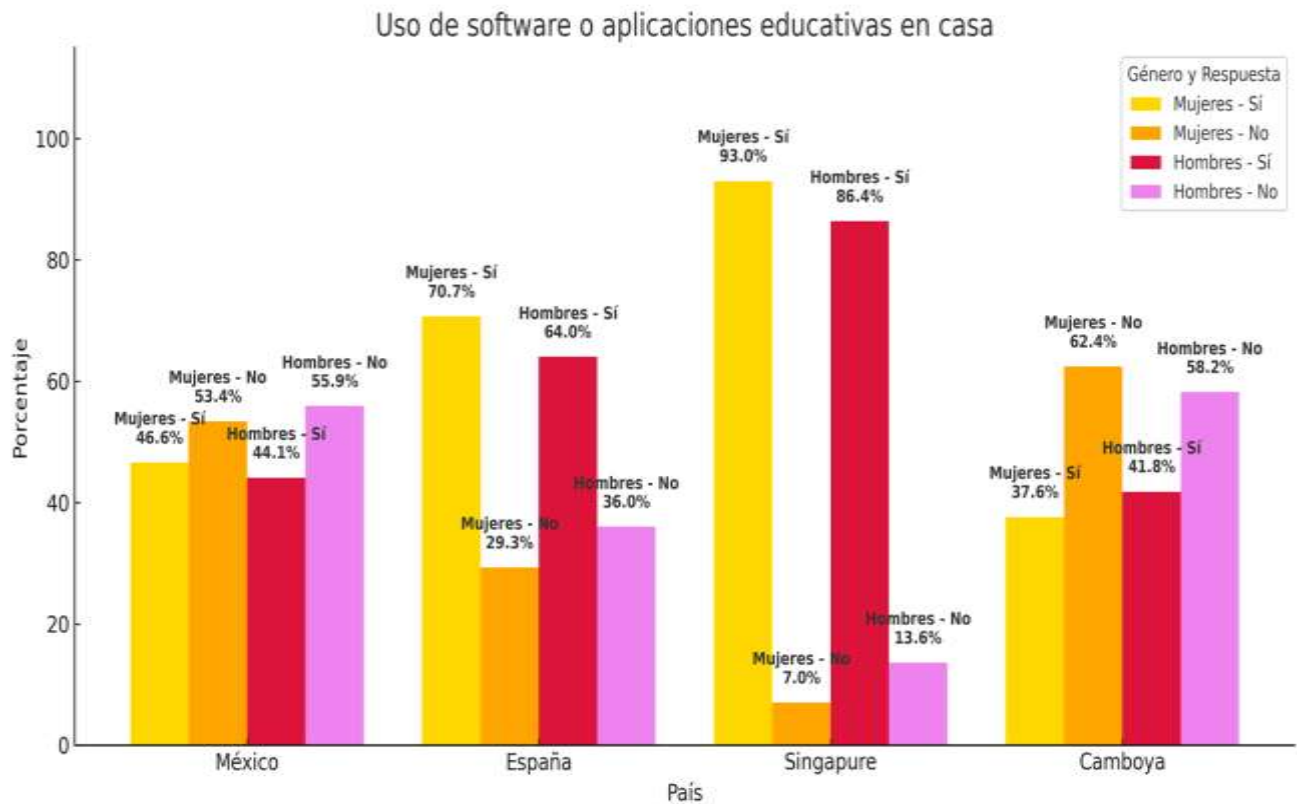
Uso de software o aplicaciones educativas en casa

Asimismo, en la prueba se cuestiona si los jóvenes tienen acceso en casa a software o aplicaciones educativas. Al respecto, se halló que en México apenas el 46.60% de las estudiantes tienen acceso a este tipo de herramientas, mientras que en el caso de los hombres el porcentaje es de 44%, dejando fuera al 53.40% de las mujeres y al 56% de los hombres de la posibilidad de utilizar este tipo de software, como se muestra en la Gráfica 2. Se detectó una brecha importante con respecto a España, donde el 70.70% de las mujeres reportó tener acceso, al igual que el 64% de los varones, lo que muestra un mayor acceso entre las mujeres.

Se realizó un comparativo con Singapur para observar los niveles de brecha, encontrando que el 93% de las jóvenes tienen acceso a herramientas digitales educativas, al igual que el 86% de los varones, evidenciando que en este país existe un mayor acceso a tecnologías que apoyan el aprendizaje.

En contraste, en Camboya se observó una disminución significativa en el acceso: únicamente el 37.60% de las mujeres y el 41.80% de los hombres utilizan software educativo en casa, lo que deja fuera del uso de estas herramientas al 62.40% de las mujeres y al 58.20% de los hombres, según se observa también en la Gráfica 2.

Grafica 2. Uso de software o aplicaciones educativas en casa



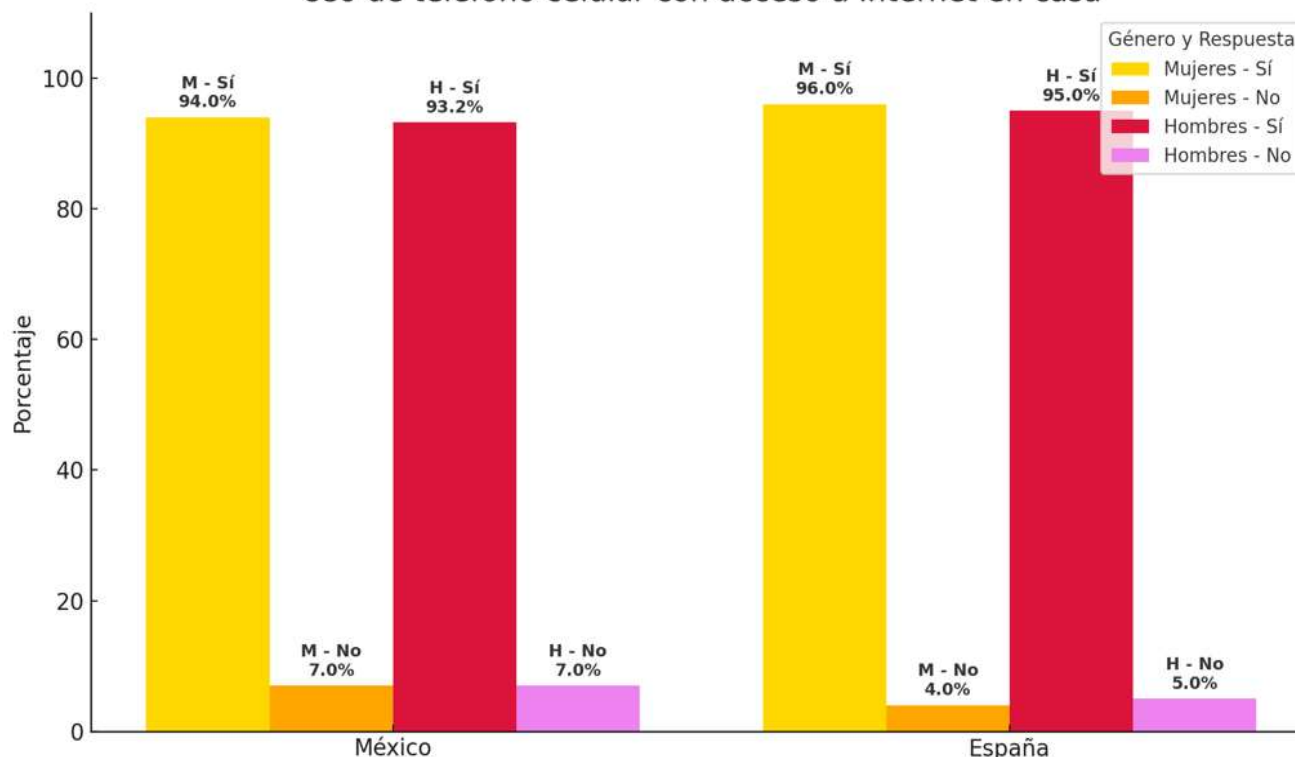
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

Uso de teléfono celular con acceso a internet

Asimismo, la prueba PISA preguntó si los estudiantes cuentan en casa con un teléfono celular propio con acceso a internet. En el caso de México, se encontró que el 94% de las mujeres y el 93% de los hombres respondieron que sí disponen de un celular con conexión a internet. Mientras que en España se observaron porcentajes aún mayores: el 96% de las mujeres y el 95% de los varones afirmaron contar con un celular en casa con acceso a internet. Los datos presentados en la Gráfica 3 se observa que en ambos países los jóvenes cuentan con un celular, esto es una ventana de posibilidades para que interactúen con contenidos, sin embargo, se requiere investigar y analizar qué tipo de contenidos consumen y si éstos apoyan en su aprendizaje o simplemente lo usan para entretenimiento.

Gráfica 3. Uso de teléfono celular con acceso a internet

Uso de teléfono celular con acceso a Internet en casa



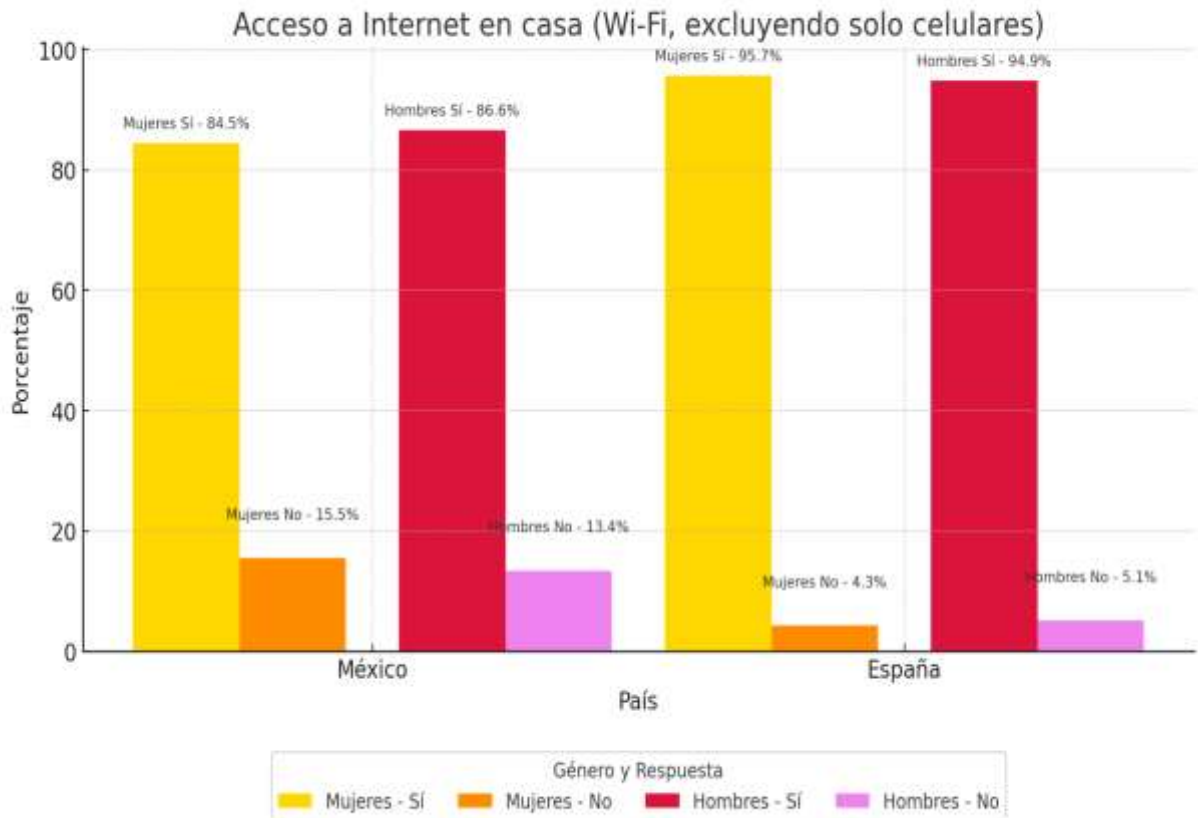
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

Acceso de internet en casa

De igual forma, se cuestionó a los jóvenes si en casa contaban con acceso a internet, excluyendo el acceso únicamente a través de teléfonos inteligentes. Al respecto, se halló que España presenta porcentajes más favorables: el 95.70% de las jóvenes y el 94.90% de los hombres afirmaron tener acceso a internet en el hogar, mientras que solo el 4.30% y el 5.10%, respectivamente, indicaron no contar con él. En contraste, México presenta cifras más desfavorables: el 84.50% de las mujeres y el 86.60% de los hombres reportaron tener acceso, dejando fuera al 15.50% de las mujeres y al 13.40% de los varones. Como se observa en la Gráfica 4, estas diferencias reflejan una brecha digital que requiere atención urgente. El acceso a internet resulta complicado para algunas comunidades y, para muchas familias, continúa representando un gasto que no siempre pueden cubrir. Es fundamental la intervención de los gobiernos para ampliar la infraestructura en las comunidades más vulnerables, de manera que los jóvenes en situación de pobreza puedan acceder a este servicio sin que ello implique una carga adicional para la economía familiar.

Lo anterior, sumado a que los jóvenes sin acceso a internet enfrentan mayores dificultades para realizar tareas escolares, incrementa la brecha educativa y tecnológica. Se observa que la población femenina es la más afectada por no contar con internet en casa, lo que incrementa su vulnerabilidad debido a la falta de acceso al mundo digital.

Gráfica 4. Acceso a internet en casa



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

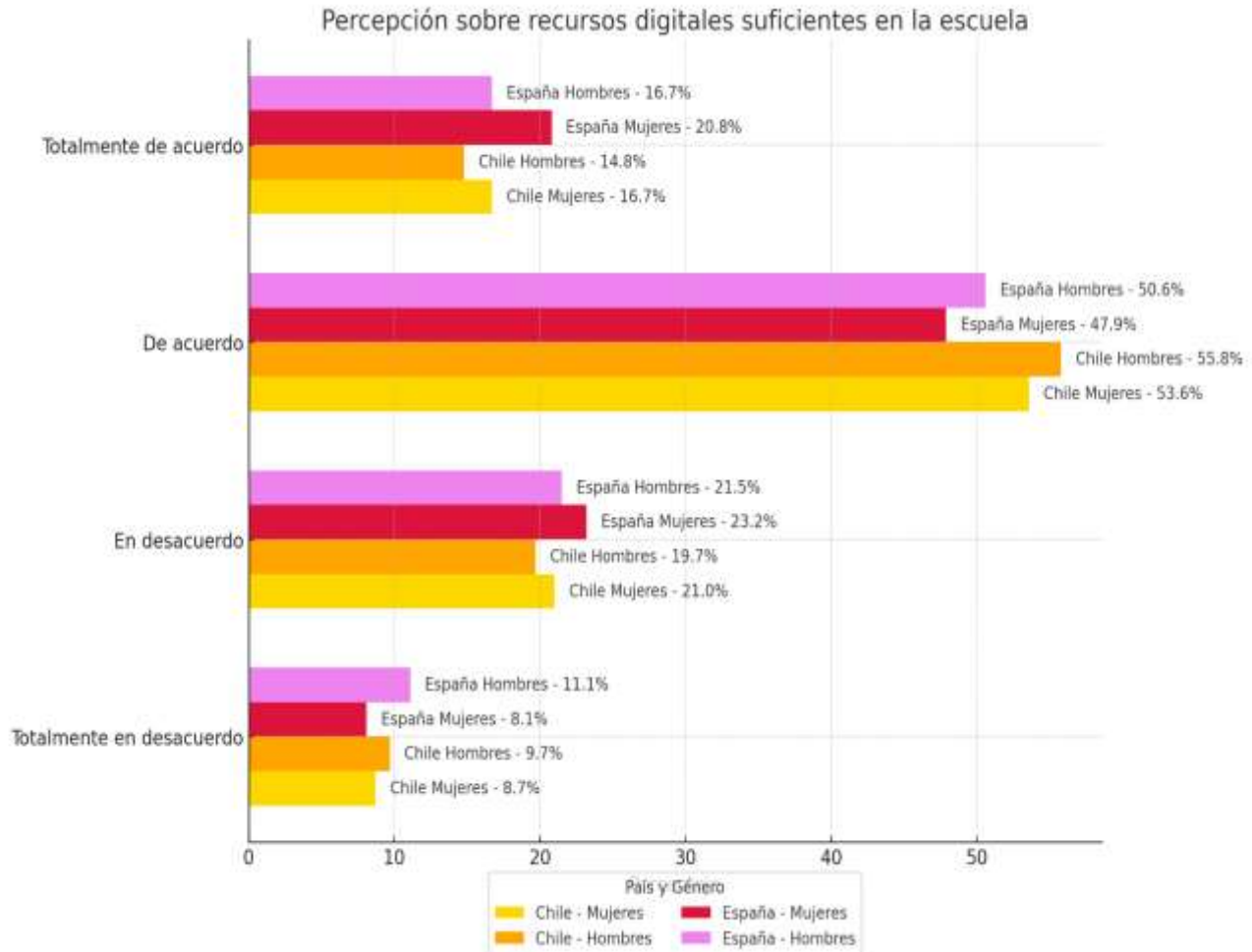
Recursos digitales en las escuelas

De igual forma, se cuestionó a los adolescentes si en sus escuelas existen suficientes recursos digitales para cada estudiante. En este caso, se realizó un comparativo entre Chile y España, ya que en México no se aplicaron determinados módulos relacionados con el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Como se detalla en la gráfica 5 en Chile, el 70.30% de las mujeres estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo en que sus escuelas cuentan con suficientes recursos digitales, mientras que el 29.70% expresó lo contrario. En el caso de los varones, el 70.60% coincidió en que sí hay recursos digitales suficientes, frente a un 29.40% que opinó que no.

Por su parte, en España, el 68.70% de las mujeres consideraron que sus escuelas cuentan con los recursos digitales necesarios, mientras que el 31.30% indicó que no. Entre los hombres, el 67.30% expresó estar de acuerdo con la afirmación de que hay suficientes recursos, en contraste con el 32.70% que no estuvo de acuerdo.

Los resultados ponen en evidencia que aproximadamente un tercio del estudiantado de Chile y España reconocen que no existen herramientas digitales suficientes a su alcance en las escuelas. Aquí es un área de oportunidad que debe de ser analizadas por los sectores educativos de ambos países, ya que contar con recursos educativos permite que los jóvenes puedan tener acceso a contenidos multimedia, plataformas educativas, simuladores, apps de matemáticas, física, bibliotecas y repositorios digitales que apoyen en su aprendizaje.

Gráfica 5. Recursos digitales en las escuelas



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

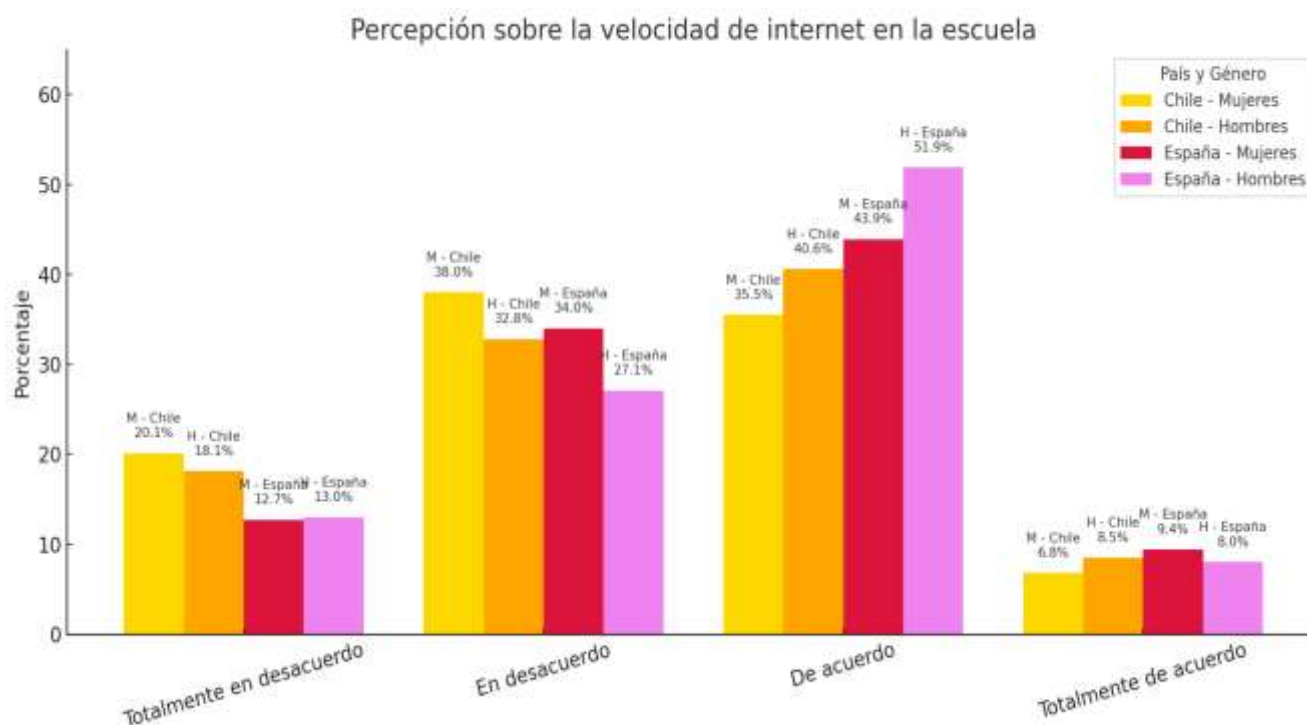
Velocidad de internet en las escuelas

Asimismo, se preguntó a los jóvenes si consideran que la velocidad de internet en sus escuelas es suficiente. Como se observa en la Gráfica 6, en el caso de Chile se observa que el 35.50% de las mujeres estuvieron de acuerdo y el 6.80% totalmente de acuerdo con esta afirmación, mientras que el 20.10% expresó estar totalmente en desacuerdo y el 38% en desacuerdo. Por su parte, el 40.60% de los hombres dijeron estar de acuerdo y el 8.50% totalmente de acuerdo, mientras que el 18.10% estuvo totalmente en desacuerdo y el 32.80% en desacuerdo con que la velocidad de internet en su escuela sea adecuada.

En España, el 43.90% de las mujeres estuvieron de acuerdo y el 9.40% totalmente de acuerdo con que la velocidad del internet en la escuela es suficiente. En contraste, el 12.70% dijo estar totalmente en desacuerdo y el 34% en desacuerdo. En el caso de los hombres, el 51.90% afirmaron estar de acuerdo y el 8% totalmente de acuerdo, mientras que el 13% estuvieron totalmente en desacuerdo y el 27.10% en desacuerdo.

Estas diferencias no sólo expresan brecha entre países, sino también desigualdades internas. Cifras hacen evidente que, si bien a algunos estudiantes se le brinda conectividad adecuada, a otros no, lo que se traduce en obstáculos para el acceso equitativo a recursos educativos de tipo digital.

Gráfica 6. Velocidad de internet en la escuela



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

Frecuencia de uso de recursos digitales

De igual forma, se cuestionó a los jóvenes sobre la frecuencia con la que utilizan recursos digitales en las lecciones de idiomas, matemáticas y ciencias. La escala empleada en la prueba PISA fue la siguiente: 1) Nunca o casi nunca, 2) Aproximadamente una o dos veces al año, 3) Aproximadamente una o dos veces al mes, 4) Aproximadamente una o dos veces por semana y 5) Todos los días o casi todos los días.

En el caso de las lecciones de idiomas, los datos revelan que en Chile tanto las mujeres (2.64) como los hombres (2.65) reportaron una frecuencia ligeramente superior en el uso de recursos digitales en

comparación con España, donde las mujeres obtuvieron un promedio de 2.43 y los hombres 2.37 (ver Tabla 1 y Gráfica 7).

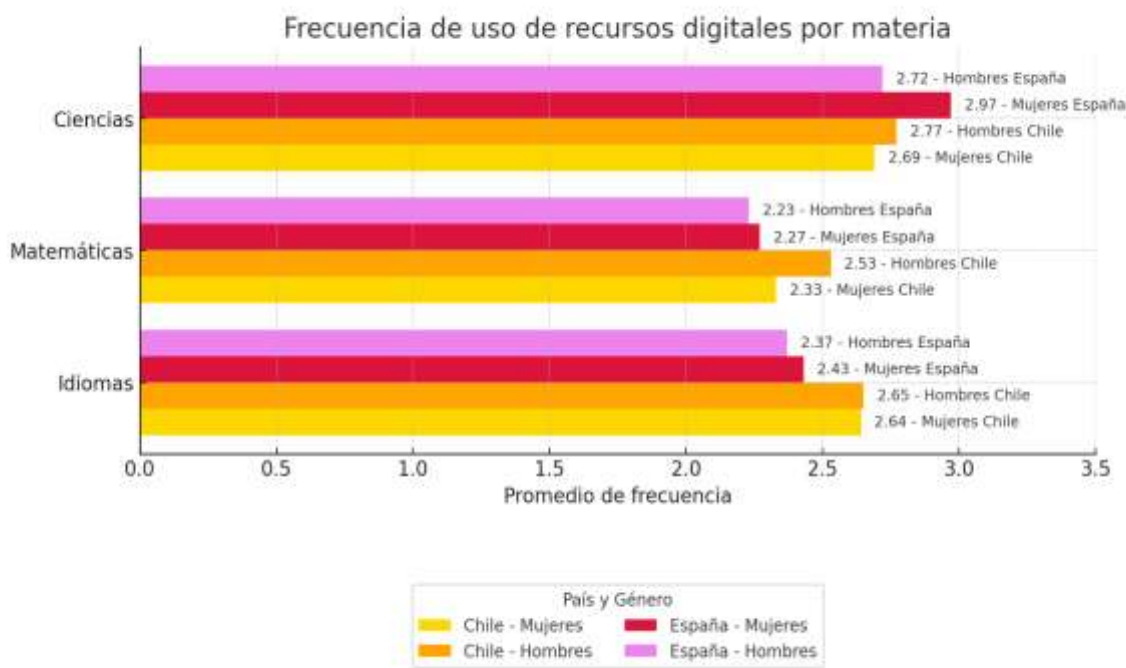
Para las lecciones de matemáticas, en Chile los varones registraron un uso más frecuente de recursos digitales (2.53) que las mujeres (2.33). En cambio, en España se detectó un menor uso generalizado, aunque con una ligera ventaja de las mujeres (2.27) sobre los hombres (2.23).

En cuanto a las ciencias, los resultados muestran que en España las mujeres (2.97) son quienes reportan mayor uso de recursos digitales para el aprendizaje de esta asignatura, superando a los hombres (2.72). Por otro lado, en Chile la tendencia se invierte, con los hombres (2.77) haciendo un uso más frecuente de estos recursos en comparación con las mujeres (2.69) (ver Gráfica 7 y tabla 2).

El uso de recursos digitales es esencial, ya que facilitan el aprendizaje mediante herramientas más didácticas, especialmente en aquellos temas que resultan complejos para los estudiantes. Además, contribuyen a una mejor comprensión de los contenidos. Sin embargo, no todos los jóvenes tienen acceso a este tipo de materiales.

En el caso de las lecciones de matemáticas en Chile, se observa que los hombres acceden con ligeramente mayor frecuencia que las mujeres; en cambio, en España son las mujeres quienes se benefician más de estos recursos. A pesar de los esfuerzos, en ambos países el acceso sigue siendo limitado y, según la escala utilizada, son muy pocas las ocasiones en que los estudiantes pueden emplear la tecnología para mejorar su aprendizaje.

Gráfica 7. Frecuencia del uso de recursos digitales



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

Tabla 2. Uso de recursos digitales en idiomas, matemáticas y ciencias

	Chile		España	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Con qué frecuencia usas recursos digitales en las lecciones de idiomas	2.64	2.65	2.43	2.37
Con qué frecuencia usas recursos digitales en las lecciones de matemáticas	2.33	2.53	2.27	2.23
Con que frecuencia usas recursos digitales para las lecciones de ciencias	2.69	2.77	2.97	2.72

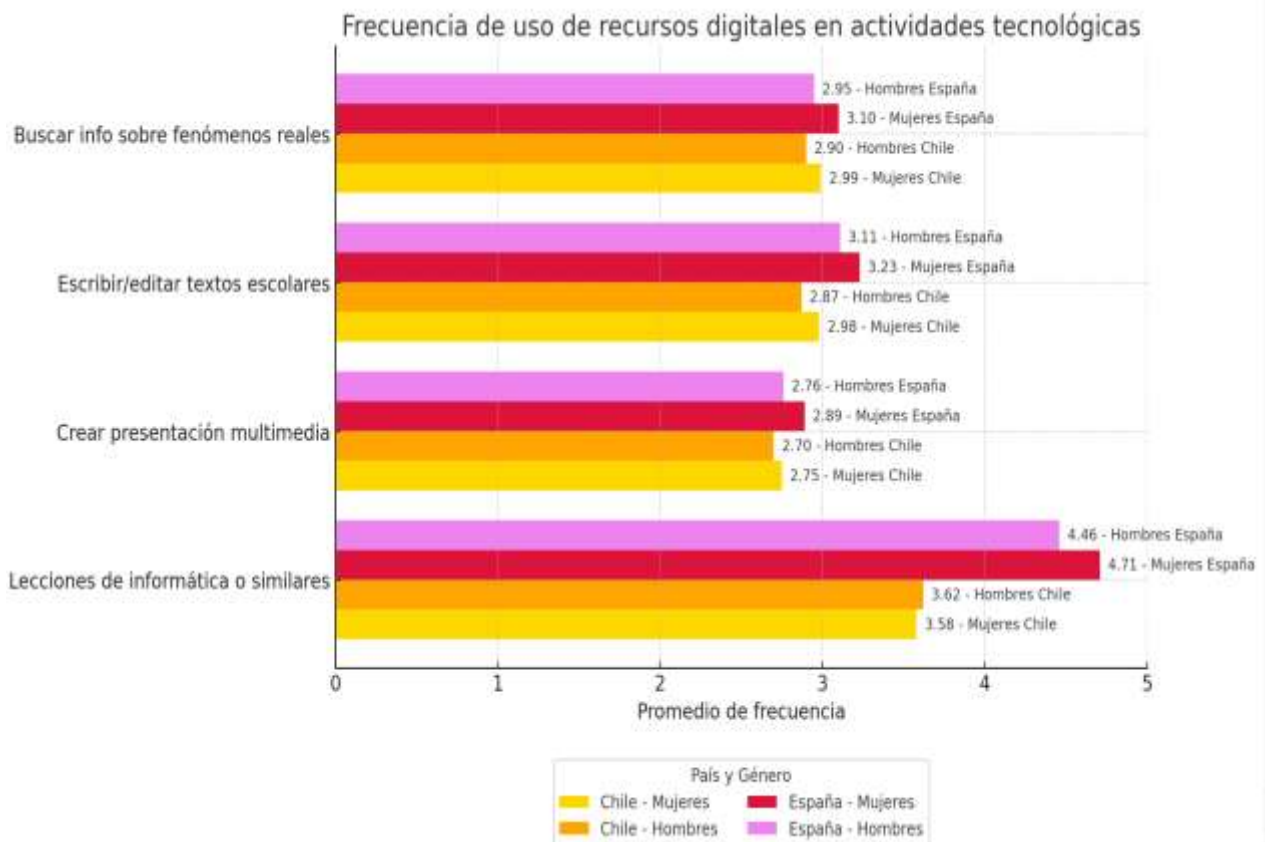
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

Uso de recursos digitales en actividades tecnológicas

También se les preguntó a los jóvenes sobre la frecuencia con la que utilizan recursos digitales en las lecciones de informática. En Chile, como se muestra en la Tabla 3 y en la Gráfica 8, se observó que los hombres (3.62) usan más estos recursos en sus clases que las mujeres (3.58). En contraste, en España son las mujeres (4.71) quienes destacan por hacer un mayor uso de medios digitales para aprender sobre informática. Asimismo, se indagó sobre el uso de recursos digitales para crear presentaciones multimedia con imágenes, sonido y video. En este caso, tanto en Chile como en España, son las mujeres quienes tienden a utilizar más estos recursos.

Se encontró que las mujeres de ambos países hacen un uso más frecuente de herramientas digitales para escribir y editar textos utilizando plataformas como Google Docs o Microsoft Office. Además, también son ellas quienes más recurren a recursos digitales para buscar información en línea relacionada con problemas o fenómenos del mundo real. Se encontró que las mujeres de ambos países utilizan con mayor frecuencia herramientas digitales para escribir y editar textos en plataformas como Google Docs o Microsoft Office. Asimismo, son ellas quienes recurren en mayor medida a recursos digitales para buscar información en línea relacionada con problemas o fenómenos del mundo real.

Gráfica 8. Frecuencia de uso de recursos digitales en actividades tecnológicas



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

Tabla 3. Uso de recursos digitales para diversas actividades tecnológicas

	Chile		España	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Con qué frecuencia usas recursos digitales en las lecciones de informática, tecnología de la información, informática o lecciones similares.	3.58	3.62	4.71	4.46
Con qué frecuencia usas recursos digitales para crear una presentación multimedia con imágenes, sonidos o videos.	2.75	2.7	2.89	2.76
Con qué frecuencia usas recursos digitales para escribir editar textos para una tarea escolar usando Google docs o Microsoft Word.	2.98	2.87	3.23	3.11
Con qué frecuencia usas recursos digitales para encontrar información en línea sobre problemas o fenómenos del mundo real por ejemplo el cambio climático, derrames de petróleo, etc.	2.99	2.9	3.1	2.95

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

Uso de recursos digitales para gestión y seguimiento

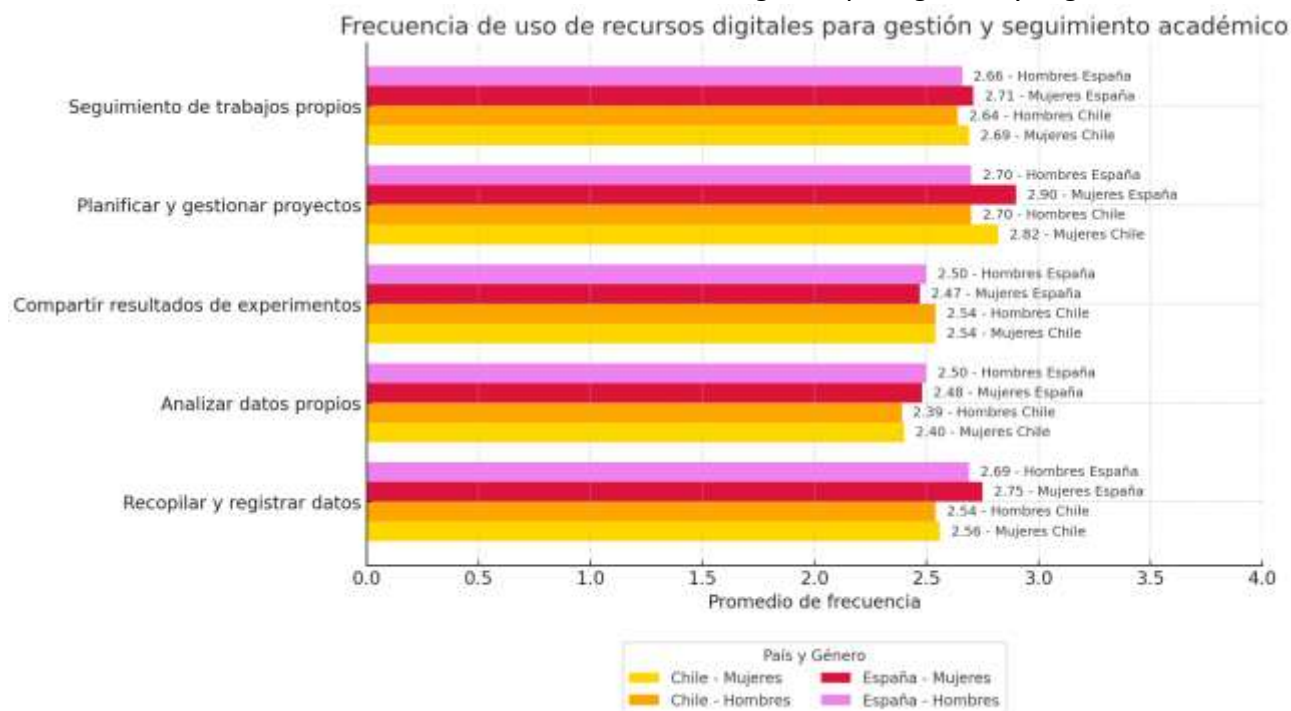
Asimismo, la prueba indagó sobre la frecuencia con la que los adolescentes utilizan recursos digitales para recopilar y registrar datos en plataformas como Google Forms, Access y hojas de cálculo. Como se detalla en la gráfica 9 y en la tabla 4, muestran que en ambos países —Chile (2.56) y España (2.75)—, son las mujeres quienes emplean con mayor frecuencia estos recursos para trabajar con datos.

De igual forma, en Chile, aunque con una ligera diferencia, son las mujeres (2.4) quienes utilizan con mayor frecuencia herramientas digitales para analizar los datos que ellas mismas han recopilado. En el caso de España, en cambio, se observó que los hombres son quienes hacen un mayor uso de recursos digitales para procesar los datos recolectados por ellos.

También se consultó sobre la regularidad con la que emplean recursos digitales para informar o compartir los resultados de sus propios experimentos. En Chile, no se hallaron diferencias significativas entre mujeres y hombres. En España, se detectó una ligera ventaja entre los hombres, aunque en general, ambos grupos reportaron un uso poco frecuente de estas herramientas para elaborar informes de investigación.

Por otro lado, se encontró que son las mujeres tanto en Chile como en España quienes suelen utilizar más recursos digitales para planificar y gestionar trabajos o proyectos. En contraste, los varones mostraron un menor uso en ambos países. Asimismo, se observó que las mujeres también hacen un mayor uso de herramientas digitales para dar seguimiento al progreso de sus trabajos escolares.

Gráfica 9. Frecuencia en el uso de recursos digitales para gestión y seguimiento



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

Tabla 4. Uso de recursos digitales para gestión y seguimiento

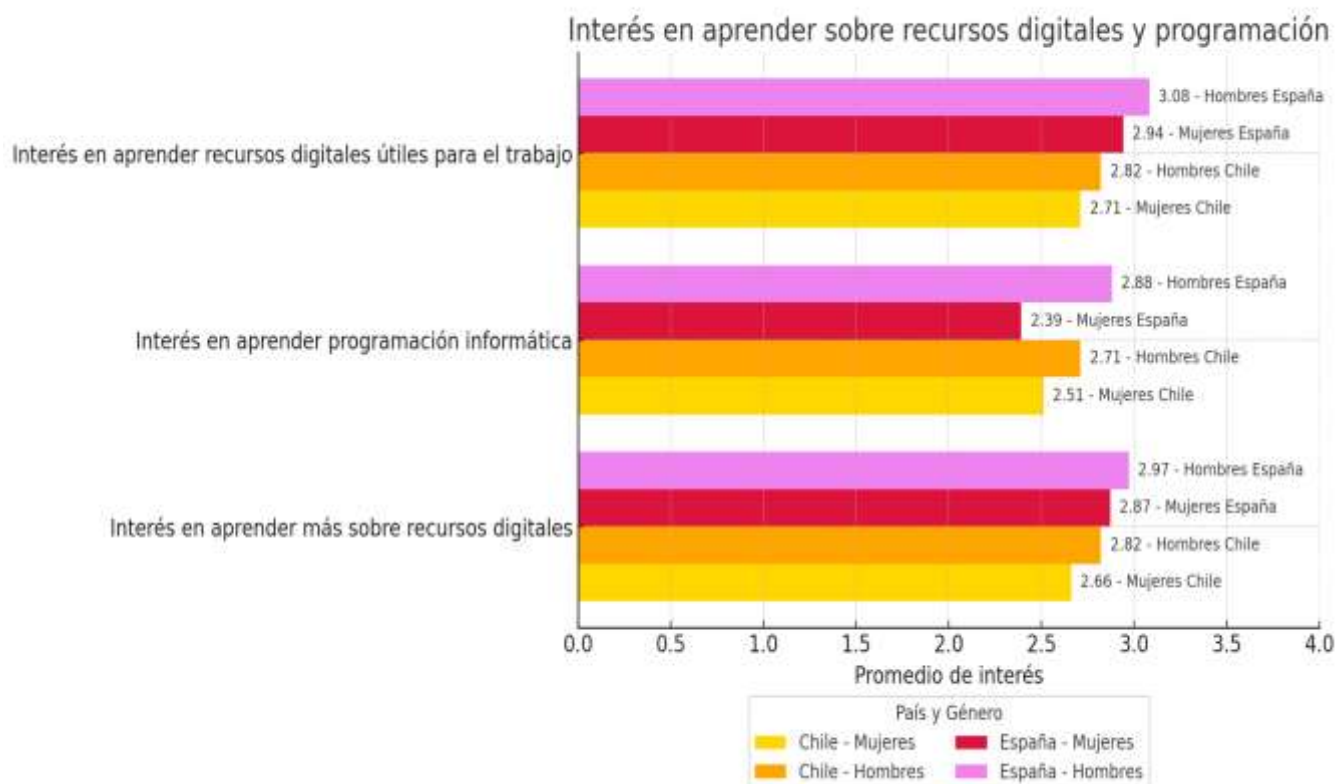
	Chile		España	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Con qué frecuencia usas recursos digitales para recopilar y registrar datos (por ejemplo, utilizando registradores de datos como Microsoft Access, Google Forms, hojas de cálculo.	2.56	2.54	2.75	2.69
Con qué frecuencia usas recursos digitales para analizar datos que han recopilado tú mismo (por ejemplo Microsoft Excel)	2.4	2.39	2.48	2.5
Con qué frecuencia usas recursos digitales para informar o compartir tus resultados de tus propios experimentos o investigaciones	2.54	2.54	2.47	2.5
Con qué frecuencia usas recursos digitales para planificar y gestionar el trabajo o proyectos (por ejemplo, dividiendo tareas o gestión de plazos).	2.82	2.7	2.9	2.7
Con qué frecuencia usas recursos digitales para hacer un seguimiento del progreso de tus propios trabajos.	2.69	2.64	2.71	2.66

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

Interés en aprender sobre recursos digitales y programación

La prueba indagó en el interés de los jóvenes por aprender sobre recursos digitales y programación. Se encontró que, en ambos países, son los varones quienes muestran un mayor interés en aprender programación informática, recursos digitales y herramientas tecnológicas aplicables en el ámbito laboral (ver gráfica 10). Esta tendencia puede reflejar patrones de socialización de género, en los que los hombres tienden a mostrar mayor inclinación hacia áreas tecnológicas.

Gráfica 10. Interés en aprender sobre recursos digitales y programación



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la prueba PISA 2022 (OCDE).

Conclusiones

El análisis de la prueba PISA ofrece diversos escenarios en relación con la brecha digital. En el caso de México, no se participó en los módulos relacionados con el uso de recursos digitales en la escuela, velocidad de internet, utilización de diversos recursos en la red para apoyar el aprendizaje de idiomas, matemáticas y ciencias, frecuencia de uso de herramientas para actividades escolares y gestión académica, entre otros aspectos. Sin embargo, el reto es evidente: únicamente 6 de cada 10 jóvenes cuentan con una computadora o tableta en casa. A pesar de ello, la resiliencia de las familias mexicanas ha sido notable, ya que, derivado de la pandemia, se incrementó el uso de teléfonos móviles con acceso a internet, lo que permitió que muchos estudiantes continuaran con sus estudios.

Si bien los esfuerzos son relevantes, persisten brechas importantes que dejan atrás a jóvenes que no disponen de los recursos necesarios para adquirir tecnología y acceder a internet, ampliando la desigualdad en los sectores más vulnerables. Los datos de PISA muestran que solo 4 de cada 10 estudiantes tienen acceso a software o aplicaciones educativas, lo que limita el desarrollo y adquisición de conocimientos frente a quienes sí cuentan con estas herramientas. Una estrategia viable podría ser aprovechar el uso del teléfono celular mediante el desarrollo de materiales digitales adaptados a esta tecnología, con el fin de beneficiar a un mayor número de jóvenes.

Asimismo, se reconocen los avances en la ampliación de puntos de conectividad gratuita; no obstante, es necesaria una mayor inversión en las escuelas menos favorecidas para que los estudiantes puedan beneficiarse plenamente de la esfera digital. La comparación internacional muestra que en España 6 de cada 10 alumnos y en Chile 7 de cada 10 cuentan con recursos digitales en sus centros escolares, lo que fomenta tanto el aprendizaje autónomo como el colaborativo y favorece la inclusión educativa. Sin embargo, en ambos países el principal reto radica en incrementar la velocidad de internet en las escuelas, factor clave para un uso efectivo de los medios digitales en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a la alfabetización digital, se evidenció que, tanto en Chile como en España, los hombres mostraron mayor interés que las mujeres en aprender sobre recursos digitales, programación informática y herramientas tecnológicas aplicables al ámbito laboral. Este hallazgo refleja que la brecha digital de género persiste en diversas naciones, lo que hace imprescindible empoderar a las mujeres en el desarrollo de habilidades digitales. Esto no solo impulsa el progreso socioeconómico, tecnológico y científico de los países, sino que también fortalece el bienestar de sus familias. El desarrollo de estas competencias amplía las oportunidades de acceso a empleos remunerados, impactando directamente en la autonomía económica, el empoderamiento personal y el desarrollo comunitario.

Finalmente, resulta fundamental que México participe activamente en la aplicación de módulos internacionales que midan el acceso y uso de las tecnologías de la información y la comunicación. Contar con datos comparables permitirá diseñar políticas públicas más efectivas para cerrar la brecha digital, garantizar el derecho a una educación de calidad y reducir las desigualdades sociales y de género.

Las líneas futuras de investigación se centran en analizar las percepciones de jóvenes universitarios en relación con el acceso, uso y calidad de los medios digitales disponibles tanto en sus hogares como en las universidades, así como identificar si existen diferencias significativas entre mujeres y hombres. También se propone evaluar la velocidad de conexión, la disponibilidad de equipos, el acceso a software especializado y las necesidades reales de los estudiantes, además de examinar la efectividad de los programas de apoyo institucional.

Agradecimientos

Este producto es derivado de los proyectos de investigación con registro SIP 20253571 y 20251356 de la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional.

Referencias

- Acilar, A., & Sæbø, Ø. (2023). Towards understanding the gender digital divide: a systematic literature review. *Global Knowledge, Memory and Communication*, 72(3), 233–249. <https://doi.org/10.1108/GKMC-09-2021-0147/FULL/PDF>
- Adhikari, J., Scogings, C., Mathrani, A., & Sofat, I. (2017). Evolving digital divides in information literacy and learning outcomes: A BYOD journey in a secondary school. *International Journal of Information and Learning Technology*, 34(4), 290–306. <https://doi.org/10.1108/IJILT-04-2017-0022/FULL/PDF>
- Ancheta-Arrabal, A., Pulido-Montes, C., & Carvajal-Mardones, V. (2021). Gender Digital Divide and Education in Latin America: A Literature Review. *Education Sciences 2021*, Vol. 11, Page 804, 11(12), 804. <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI11120804>
- Avanesian, G., Zaw, H. T., Kelly, P., & Mizunoya, S. (2024). Dissecting the digital divide: A household fixed effects approach to estimating gender gaps in digital skills of youth in low- and middle-income economies. *Heliyon*, 10(12), e33127. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2024.E33127/ASSET/256323CB-3FFD-477C-831A-C3001ADA516A/MAIN.ASSETS/GR5.JPG>
- Bala, S., & Singhal, P. (2018). Gender digital divide in India: a case of inter-regional analysis of Uttar Pradesh. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 16(2), 173–192. <https://doi.org/10.1108/JICES-07-2017-0046/FULL/PDF>
- Barra, C., Grimaldi, M., Muazzam, A., Troisi, O., & Visvizi, A. (2024). Digital divide, gender gap, and entrepreneurial orientation: How to foster technology adoption among Pakistani higher education students? *Socio-Economic Planning Sciences*, 93, 101904. <https://doi.org/10.1016/J.SEPS.2024.101904>
- Büchi, M., Just, N., & Latzer, M. (2016). Modeling the second-level digital divide: a five-country study of social differences in Internet use. *New Media Soc.*, 18(11), 2703. <https://doi.org/10.1177/1461444815604154>
- Campos, D. G., & Scherer, R. (2024). Digital gender gaps in Students' knowledge, attitudes and skills: an integrative data analysis across 32 Countries. *Education and Information Technologies*, 29(1), 655–693. <https://doi.org/10.1007/S10639-023-12272-9/METRICS>
- Chetty, K., Aneja, U., Mishra, V., Gcora, N., & Josie, J. (2018). Bridging the digital divide in the G20: Skills for the new age. *Economics*, 12(1), 1–20. https://doi.org/10.5018/ECONOMICS-EJOURNAL.JA.2018-24/DOWNLOADASSET/SUPPL/JOURNALARTICLES_2018-24-SM3.PDF
- Drysdale, L., & Goode, H. (2024). *The Digital Divide: Insights into an Uneven Playing Field*. 121–134. https://doi.org/10.1007/978-3-031-51575-0_7
- Elena-Bucea, A., Cruz-Jesus, F., Oliveira, T., & Coelho, P. S. (2021). Assessing the Role of Age, Education, Gender and Income on the Digital Divide: Evidence for the European Union. *Information Systems Frontiers*, 23(4), 1007–1021. <https://doi.org/10.1007/S10796-020-10012-9/FIGURES/1>
- Ertl, B., Csanadi, A., & Tarnai, C. (2020). Getting closer to the digital divide: An analysis of impacts on digital competencies based on the German PIAAC sample. *International Journal of Educational Development*, 78, 102259. <https://doi.org/10.1016/J.IJEDUDEV.2020.102259>
- Eynon, R., & Geniets, A. (2016). The digital skills paradox: how do digitally excluded youth develop skills to use the internet? *Learning, Media and Technology*, 41(3), 463–479. <https://doi.org/10.1080/17439884.2014.1002845>

- Falloon, G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*, 68(5), 2449–2472. <https://doi.org/10.1007/S11423-020-09767-4/FIGURES/4>
- Fraillon, J., & Rožman, M. (2025). IEA International Computer and Information Literacy Study 2023. *IEA International Computer and Information Literacy Study 2023: Assessment Framework*, 87. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-61194-0>
- Fung, K. K., Lai, C. Y., Hung, S. L., Yu, Y., & He, L. (2025). A Systematic Review of the Digital Divide Experienced by Migrant Women. *Journal of International Migration and Integration*, 1–28. <https://doi.org/10.1007/S12134-024-01222-0/METRICS>
- Galperin, H., & Arcidiacono, M. (2021). Employment and the gender digital divide in Latin America: A decomposition analysis. *Telecommunications Policy*, 45(7), 102166. <https://doi.org/10.1016/J.TELPOL.2021.102166>
- International Labour Organization. (2022). *Trends 2022 ILO Flagship Report World Employment and Social Outlook*. https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_834081.pdf
- Lybeck, R., Koiranen, I., & Koivula, A. (2023). From digital divide to digital capital: the role of education and digital skills in social media participation. *Universal Access in the Information Society*, 23(4), 1657–1669. <https://doi.org/10.1007/S10209-022-00961-0/TABLES/3>
- Lyons, A., Zucchetti, A., Kass-Hanna, J., & Cobo, C. (2019). *Bridging the Gap Between Digital Skills and Employability for Vulnerable Populations*. <https://redi.anii.org.uy/jspui/handle/20.500.12381/335>
- Lythreathis, S., Singh, S. K., & El-Kassar, A. N. (2022). The digital divide: A review and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121359. <https://doi.org/10.1016/J.TECHFORE.2021.121359>
- Magis-Weinberg, L., Dodel, M., Pangrazio, L., Pathak-Shelat, M., Tao, S., & Uzuegbunam, C. E. (2025). Global Perspectives on Youth and the Digital Environment: Learnings from Majority World Countries. *Handbook of Children and Screens: Digital Media, Development, and Well-Being from Birth Through Adolescence*, 507–514. https://doi.org/10.1007/978-3-031-69362-5_69
- Mariscal, J., Mayne, G., Aneja, U., & Sorgner, A. (2019). Bridging the gender digital gap. *Economics*, 13(1), 2019–2028. https://doi.org/10.5018/ECONOMICS-EJOURNAL.JA.2019-9/DOWNLOADASSET/SUPPL/JOURNALARTICLES_2019-9-SM2.PDF
- Mirazchiyski, P. V. (2024). Contemporary gaps in research on digital divide in education: a literature review. *Universal Access in the Information Society*, 1–18. <https://doi.org/10.1007/S10209-024-01166-3/FIGURES/1>
- Mirazchiyski, P. V., & Černe, K. (2024). Digital Divide and Equality of Opportunity. *Handbook of Equality of Opportunity*, 677–704. https://doi.org/10.1007/978-3-031-55897-9_94
- Misra, P., & Srivastava, R. (2024). Digital Divide and Sustainable Development. *World Sustainability Series, Part F3420*, 451–472. https://doi.org/10.1007/978-3-031-68427-2_23
- Picatoste, X., Mesquita, A., & González-Laxe, F. (2023a). Gender wage gap, quality of earnings and gender digital divide in the European context. *Empirica*, 50(2), 301–321. <https://doi.org/10.1007/S10663-022-09555-8/TABLES/5>
- Picatoste, X., Mesquita, A., & González-Laxe, F. (2023b). Gender wage gap, quality of earnings and gender digital divide in the European context. *Empirica*, 50(2), 301–321. <https://doi.org/10.1007/S10663-022-09555-8/TABLES/5>

- Russo, K., & Emtage, N. (2024). The Digital Divide and Higher Education. *Digital Literacy and Inclusion: Stories, Platforms, Communities*, 81–97. https://doi.org/10.1007/978-3-031-30808-6_6
- Soomro, K. A., Kale, U., Curtis, R., Akcaoglu, M., & Bernstein, M. (2020). Digital divide among higher education faculty. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1–16. <https://doi.org/10.1186/S41239-020-00191-5/TABLES/4>
- United Nations Human Rights Council. (2017). *Promotion, protection and enjoyment of human rights on the Internet: Ways to bridge the gender digital divide from a human rights perspective (Report No. A/HRC/35/9)*. <https://www.refworld.org/reference/themreport/unhrc/2017/en/116963>
- van Dijk, J. A. G. M., & van Deursen, A. J. A. M. (2014). Impact: Why Digital Skills Are the Key to the Information Society. *Digital Skills*, 43–62. https://doi.org/10.1057/9781137437037_3
- Vassilakopoulou, P., & Hustad, E. (2023). Bridging Digital Divides: a Literature Review and Research Agenda for Information Systems Research. *Information Systems Frontiers*, 25(3), 955–969. <https://doi.org/10.1007/S10796-020-10096-3/TABLES/3>
- West, M., Kraut, R., & Ei Chew, H. (2019). I'd blush if I could : closing gender divides in digital skills through education. *MINISTERIO DE EDUCACIÓN*. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/6598>

Propuesta didáctica para la enseñanza de ecuaciones cuadráticas en educación secundaria

Educational proposal for teaching quadratic equations in middle school

Elena Fabiola Ruiz Ledesma

Instituto Politécnico Nacional. Escuela Superior de Cómputo

eruizl@ipn.mx

<http://orcid.org/0000-0002-1513-8243>

Resumen

Se desarrolló un material didáctico como apoyo para la solución de ecuaciones cuadráticas, basado en el empleo de diferentes representaciones (analíticas, gráficas, numéricas, textuales). El material incluyó un cronograma de actividades, cuaderno de trabajo, lecturas y material manipulativo. Se trabajó, durante dos semanas, con dos grupos de tercer grado de secundaria, ambos conformados por 35 estudiantes, después de ello, se aplicó un cuestionario de evaluación y usando el estadístico t de student se obtuvo un valor de 3.9425, que es mayor que $t_{0.05} = 1.678$, por lo tanto, se concluyó que el uso del material didáctico generó mejores resultados de aprendizaje, que la enseñanza tradicional implementada en el aula.

Palabras clave: Nivel educativo secundaria, ecuaciones cuadráticas, recursos didácticos, registros de representación.

Abstract

A didactic material is proposed as a support for the solution of second degree equations based on the use of different representations (analytical, graphical, numerical, textual). The didactic material included a schedule of activities, a workbook, readings, and manipulative material. Two groups of third-year secondary school students, each consisting of 35 students, worked on the material for two weeks. Afterward, an evaluation questionnaire was administered, and using Student's t-statistic, a value of 3.9425 was obtained, which is greater than $t_{0.05} = 1.678$. Therefore, it was concluded that the use of the teaching material generated better learning outcomes than traditional teaching methods implemented in the classroom.

Key words: Secondary education level, quadratic equations, teaching resources, representation records.

Introducción

El primer contacto que tiene un alumno de educación secundaria con el tema de solución de ecuaciones cuadráticas es en tercer grado de secundaria, y para los alumnos que continúan sus estudios de bachillerato, lo vuelven a retomar en forma directa tanto en Álgebra como en Geometría

Analítica, y en forma indirecta, en otras disciplinas del conocimiento como en Física, donde se aplican las ecuaciones cuadráticas para la solución de problemas (Jara, et al. 2019).

La relevancia del tema de ecuaciones cuadráticas se determina por su uso en las diferentes asignaturas y en los distintos niveles educativos (García, & Payá, 2022). Para resolver ecuaciones cuadráticas los alumnos de secundaria enfrentan dificultades, muchas veces debido al énfasis que muchos profesores dan a un trabajo algorítmico, es decir en enseñar procedimientos, en especial procedimientos de cálculo (Aceves-Jardines, 2007). También las dificultades de los estudiantes tienen que ver con las propias fallas en la visualización y la interpretación gráfica (Cerón-Estrada, 2023).

Suele brindarse poca ayuda a los alumnos para que desarrollen ideas conceptuales o, incluso, a conectar los procedimientos que aprenden con los conceptos que muestran el funcionamiento de estos (Matamoras, 2021). Los alumnos no pueden relacionar los conocimientos de las ecuaciones lineales, antes aprendidos, con la solución de ecuaciones cuadráticas (Ramos, et al., 2021).

Hay varios investigadores quienes señalan que el alumno llega a aprender significativamente un contenido, cuando le atribuye un significado, construye una representación mental mediante imágenes o proposiciones verbales, o bien, elabora su “propia teoría” o modelo mental, como marco explicativo a dicho conocimiento, es decir, el alumno llega a pensar sobre contenidos significativos y contextualizados, por lo que su aprendizaje adquiere funcionalidad (Díaz Barriga, 1993; Miranda-Núñez, 2022; Córdova, & Pita, 2022). Es importante que los alumnos aprendan el nuevo conocimiento matemático de manera activa.

Los textos comúnmente usados para la enseñanza de ecuaciones cuadráticas, en algunas ocasiones no toman en cuenta las ideas previas que puedan tener los alumnos y no prevén las dificultades para la comprensión de la información escrita y gráfica que aparece en el libro (Gajardo-Villacura, et al. 2023). Los ejercicios de los libros de texto en general se saltan muchos de los pasos requeridos para su entendimiento y también, parecen no tener significado para el estudiante. En el mejor de los casos el alumno los hace sólo para cumplir la tarea diaria.

El uso de material se justifica por varias razones, una de ellas es por su utilidad como apoyo a la motivación de los estudiantes, como soporte a las explicaciones del profesor, permite organizar las actividades y tiempo de estudio en el aula de clase, y en el área de matemáticas permite mostrar diferentes registros de representación, como gráfico, tabular y analítico, con la finalidad de auxiliar en el planteamiento de problemas significativos para los alumnos, por lo que deben estar integrados en situaciones didácticas para que les den oportunidad a los alumnos de expresar dichas soluciones, razonar su validez (Maldonado & Bucarán, 2022) y reflexionar sobre las experiencias; así como plantear otras nuevas relacionadas (Bruni & Silverman, 1986). La relación entre la Geometría Analítica y el Álgebra, utilizada en el material didáctico propuesto favorece el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

El problema de investigación aquí presentado se refiere a la necesidad de contar con un diseño y empleo de material didáctico basado en el uso de diferentes representaciones (analíticas, gráficas, numéricas, textuales) para la solución de ecuaciones cuadráticas.

Metodología

El estudio se realizó en una Escuela Secundaria ubicada en la Ciudad de México. Se empleó un estudio experimental sólo con pos-test y con dos grupos, uno considerado como grupo experimental, el cuál trabajó con el material didáctico propuesto, y el segundo grupo, denominado de control, con quien se trabajó de forma tradicional.

Etapas seguidas en la investigación

En la Figura 1 se muestra un diagrama que contiene las etapas empleadas en la investigación y que se reportan en el presente capítulo:

Figura 1. Diagrama de las etapas empleadas en la investigación



Selección de la muestra

Para la selección de la muestra se hizo una invitación a todos los estudiantes de tercer grado de una secundaria de la Ciudad de México y a los profesores que impartían Matemáticas en ese grado. Se les explicó en qué consistía el estudio, incluyendo lo concerniente a la parte ética y privacidad de sus datos, los cuales estarían protegidos en todo momento. Además de que solo se usarían con fines estadísticos, y no se incluirían nombres, ni dirección de los participantes.

En este sentido, se trabajó con una muestra intencionada debido a que los grupos ya se encontraban formados y participaron de acuerdo con la invitación que se hizo a la institución, dos profesores que impartían matemáticas y los estudiantes de quienes estaban a cargo. Ambos grupos estuvieron conformados por 35 alumnos y eran de 3º. de secundaria, los cuales fueron elegidos debido a la aceptación que se tuvo por parte tanto de los profesores, como de los estudiantes, previa invitación y explicación del trabajo que se desarrollaría. Un grupo fue denominado experimental o grupo A, con quien se trabajaría la propuesta didáctica y el otro grupo fue denominado de control, quien trabajaría sin usar la propuesta didáctica, a quien también se le llamó grupo B.

Consideraciones éticas

Primeramente, se tuvo una reunión con las autoridades de la institución, a quienes se les explicó el proyecto que se desarrollaría y lo referente a la privacidad de los datos, también fue revisado el documento de consentimiento informado que se daría a los estudiantes y padres de familia.

Diseño de la propuesta didáctica

El material didáctico que constó de un cuaderno de trabajo, lecturas y material manipulativo, el cual, fue elaborado de acuerdo con las necesidades de los estudiantes de tercero de secundaria, para cubrir el programa de estudios dado por la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2022). El diseño del material didáctico se basó en los principios de la enseñanza y el aprendizaje de Duval (1999). Se tomó en cuenta que los alumnos de secundaria aprenden con más facilidad las cosas directamente accesibles a su sentido visual y de ejemplos concretos. Los conceptos se aprenden mejor cuando se encuentran en una variedad de contextos y se expresan en diversas formas, pues ello asegura que haya más oportunidades para que entren en el sistema de conocimiento del estudiante.

El cuaderno de trabajo estuvo integrado por 12 actividades para llevarse a cabo durante doce sesiones de 50 minutos cada una y de acuerdo con los momentos del proceso enseñanza-aprendizaje (Inicio, desarrollo, evaluación y retroalimentación), estructura que se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Estructura de la organización de las sesiones para trabajar cada actividad de las 12 propuestas

Actividades del profesor	Actividades de los alumnos	Materiales
1. Da a conocer los objetivos de la actividad e instruye sobre el trabajo.	1. Escuchan con atención los objetivos de la actividad e instrucciones del profesor	Presentación en power point con los objetivos.
2. Introduce el tema de ecuaciones cuadráticas con aspectos históricos.	2. Escucha al profesor, visualiza la presentación y formula preguntas o dudas en caso de tenerlas	Presentación en power point y lectura sobre historia de las ecuaciones
3. Responde a las preguntas y aclara dudas de los alumnos.	3. Hacen preguntas y aclaran dudas.	Pintarrón y plumones
4. Plantea un problema y lo resuelve, través de preguntas al grupo y su propia explicación.	4. Participan en la resolución del problema.	Presentación en power point y figuras para cortar y doblar
5. Apoya a los alumnos en la realización de las actividades.	5. En equipos realizan, discuten y presentan los resultados de las Actividades del Cuaderno de trabajo. Entregan al profesor sus trabajos.	Cuaderno de trabajo Hojas de registro
6. Observa y evalúa las actividades de los alumnos y registra los datos de evaluación.	6. Un equipo voluntario hace presentación de su trabajo a todo el grupo.	
7. Organiza y dirige la discusión y evaluación de las actividades con todo el grupo.	7. Hacen comentarios y preguntas sobre la presentación y bajo la dirección del profesor evalúan los trabajos presentados.	

Fuente: Elaboración propia

Diseño y validación del postest

Se diseñó un cuestionario para evaluar si la propuesta didáctica había sido útil, este cuestionario fue construido entre el investigador y los dos profesores que estuvieron a cargo de los dos grupos con los que se trabajó (Grupo experimental y de control), debido a que se aplicaría a ambos. Estuvo integrado por 3 secciones, la primera contempló aspectos teóricos, a través de 3 preguntas; la segunda sección la conformó un ejercicio práctico y la tercera estuvo constituida por un problema contextualizado.

La validación del cuestionario de evaluación se realizó mediante la revisión por expertos, que fueron profesores de matemáticas de la misma escuela, pero que no participaron en la investigación, ellos comentaron la importancia que tiene el poder trabajar tanto la teoría como la práctica y que los alumnos deben poder hacer uso de los distintos registros de representación, hicieron algunas observaciones, que fueron tomadas en cuenta y el cuestionario finalmente quedó como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Preguntas que integraron el cuestionario de evaluación o postest

Reactivos del cuestionario
Parte I. Aspectos teóricos ¿Qué es una ecuación cuadrática? Explica su forma general y qué la distingue de otros tipos de ecuaciones. ¿Cuáles son los métodos más comunes para resolver ecuaciones cuadráticas? Menciona al menos tres y explica brevemente en qué consisten. ¿Qué información nos da el discriminante de una ecuación cuadrática? Explica cómo se interpreta y qué indica sobre el número y tipo de soluciones. Parte II. Ejercicio práctico Instrucciones: Resuelve la siguiente ecuación cuadrática por el método que prefieras. Muestra todos los pasos. Ejercicio: $x^2 - 5x + 6 =$ Parte III. Problema contextualizado Instrucciones: Plantea la ecuación adecuada y resuelve el problema. Incluye una interpretación de tu respuesta. Problema: Un objeto es lanzado verticalmente hacia arriba desde el suelo con una velocidad inicial de 20 m/s. Su altura en metros después de t segundos viene dada por la fórmula: $h(t) = -5t^2 + 20t$ ¿En qué momento el objeto vuelve al suelo?

Fuente. Elaboración propia

Diseño y confiabilidad del cuestionario de opinión sobre la propuesta didáctica

Se diseñó un cuestionario para conocer la percepción de los estudiantes del grupo experimental, sobre la propuesta didáctica con la que habían trabajado. Este cuestionario estuvo integrado por 5 preguntas presentadas en escala tipo Likert y fue medida su confiabilidad utilizando el alfa de Cronbach, para lo cual se utilizó la fórmula que se muestra en (1).

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k \sigma_i^2}{\sigma_T^2} \right)$$

Donde:

α es el coeficiente del alfa de Cronbach

k es el número de preguntas del cuestionario

$\sum_{i=1}^k \sigma_i^2$ representa la suma de las varianzas por ítem

σ_T^2 representa la varianza total del puntaje o de la suma de todos los ítems

Los ítems de la encuesta se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Preguntas que integraron la encuesta de opinión del trabajo realizado con el grupo experimental (A)

N.º	Afirmación	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni de desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	El cuaderno de trabajo me ayudó a comprender mejor las ecuaciones cuadráticas.	☐	☐	☐	☐	☐
2	Las actividades fueron claras, variadas y útiles para mi aprendizaje.	☐	☐	☐	☐	☐

3	Me resultó interesante aprender a través del uso de material manipulativo.	☐	☐	☐	☐	☐
---	--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

4	Considero que el uso de problemas contextualizados fue útil para entender el tema.	☐	☐	☐	☐	☐
---	--	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

5	Me gustaría utilizar este tipo de cuadernos en otras unidades de matemáticas.	☐	☐	☐	☐	☐
---	---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Aplicación de la propuesta didáctica y los cuestionarios

Con el grupo experimental o grupo A se trabajó la propuesta didáctica, el orden en que trabajaron las actividades se muestra a continuación:

Para cada actividad se describieron los objetivos, las instrucciones detalladas y los criterios de evaluación. En cada una de las actividades los alumnos utilizaron los métodos, analíticos y gráficos.

Actividad 1.

Su objetivo fue introducir a los alumnos al desarrollo histórico de las soluciones de ecuaciones cuadráticas. Ejemplos de planteamientos y, explicaciones dadas y preguntas a responder se muestran en la Figura 1.

Figura 1. Instrucciones de la actividad 1

Instrucciones:

1. Investiga brevemente cómo se resolvían las ecuaciones cuadráticas en las civilizaciones babilónica, egipcia, griega e india.

Las ecuaciones cuadráticas tienen sus raíces en la antigüedad. Los babilonios, alrededor del 2000 a.C., ya resolvían ecuaciones cuadráticas utilizando métodos geométricos, aunque sin el lenguaje algebraico moderno. En Egipto, los papiros matemáticos muestran problemas que hoy traduciríamos como ecuaciones cuadráticas. Los griegos, especialmente Euclides, desarrollaron métodos geométricos para representar soluciones. En la India, matemáticos como Brahmagupta (siglo VII) usaron procedimientos casi algebraicos. Finalmente, en el mundo islámico, Al-Khwarizmi sistematizó la resolución de ecuaciones cuadráticas, utilizando procedimientos similares a los actuales, aunque sin símbolos. Estos avances sentaron las bases para el álgebra moderna.

2. Elabora una línea del tiempo destacando los aportes principales.
3. ¿Qué diferencias encuentras entre los métodos antiguos y los actuales?
4. ¿Qué civilización te sorprendió más y por qué?

Fuente: Elaboración propia

Actividad 2.

Está relacionada con el uso del material manipulativo. Ejemplos de planteamientos y, explicaciones dadas y preguntas a responder se muestran en la Figura 2.

Figura 2. Instrucciones de la actividad 2

1. Utiliza cuadrados y rectángulos de papel o fichas para representar términos como x^2 , x y números.

2. Arma modelos para expresar $x^2 + 5x + 6 = 0$.

3. Responde:

- ¿Cómo te ayudó el modelo a entender la ecuación?
- ¿Pudiste encontrar sus soluciones visualmente?

Material sugerido: recorta las siguientes fichas para representar los términos de la ecuación cuadrática:

x^2 (cuadro grande)	x (rectángulo largo)	1 (cuadro pequeño)
■	—	●

Recorta estas fichas y utilízalas para representar la ecuación $x^2 + 5x + 6 = 0$.

Fuente: Elaboración propia

Actividad 3.

En ésta, los alumnos se familiarizaron con el concepto de la ecuación cuadrática. Ejemplos de planteamientos y, explicaciones dadas y preguntas a responder se muestran en la Figura 3.

Figura 3. Instrucciones de la actividad 3

1.	Lee la definición: Una ecuación cuadrática es una expresión de la forma $ax^2 + bx + c = 0$.
2.	Clasifica las siguientes expresiones como cuadráticas o no cuadráticas:
a)	$3x^2 + 2x - 1$
b)	$x^3 + x$
c)	$x^2 - 9$
3.	Explica en tus propias palabras qué es una ecuación cuadrática.

Fuente: Elaboración propia.

Actividad 4

Con esta actividad los alumnos practicaron los métodos de solución de las ecuaciones incompletas.

Figura 4. Instrucciones de la actividad 4

Instrucciones:					
1.	Resuelve	las	siguientes	ecuaciones:	
a)	x^2	-	49	=	0
b)		$4x^2$	=		0
c)	x^2	+	6x	=	0
2. Explica cuál método usaste en cada caso y por qué.					

Fuente: Elaboración propia

Actividad 5

Permitió a los estudiantes trabajar con el método de factorización de un trinomio cuadrado perfecto y trinomio con término común.

Figura 5. Instrucciones de la actividad 5

1.	Factoriza y resuelve las siguientes ecuaciones:
a)	$x^2 + 6x + 9 = 0$
b)	$x^2 + 5x + 6 = 0$
c)	$2x^2 + 4x = 0$
2.	Explica qué tipo de trinomio es cada uno (cuadrado perfecto o con término común).

Fuente: Elaboración propia

Actividad 6

Esta actividad se empleó para dar a conocer la forma canónica de la ecuación cuadrática.

Figura 6. Instrucciones de la actividad 6

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. Transforma la ecuación $x^2 + 6x + 8$ a su forma canónica.2. ¿Qué ventajas encuentras al trabajar con la forma canónica?3. Representa gráficamente la parábola de la ecuación canónica obtenida. |
|--|

Fuente: Elaboración propia

Actividad 7

Permitió a los alumnos, solucionar ecuaciones completas.

Figura 7. Instrucciones de la actividad 7

- | |
|---|
| <p>Instrucciones:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Resuelve las siguientes ecuaciones usando el método que prefieras:
a) $x^2 + 3x - 10 = 0$
b) $2x^2 - 4x - 6 = 0$2. Justifica por qué seleccionaste ese método para resolver cada una. |
|---|

Fuente: Elaboración propia

Actividad 8

A través de esta actividad los alumnos utilizaron la fórmula general en la resolución de ecuaciones cuadráticas.

Figura 8. Instrucciones de la actividad 8

- | |
|---|
| <p>Instrucciones:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Aplica la fórmula $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ para resolver:
a) $x^2 + 4x + 3 = 0$
b) $3x^2 - 5x + 2 = 0$2. Verifica tus resultados sustituyendo en la ecuación original. |
|---|

Fuente: Elaboración propia

Actividad 9

Se realizó investigación de soluciones por medio del discriminante

Figura 9. Instrucciones de la actividad 9

1. Calcula el discriminante para:

a) $x^2 + 4x + 5 = 0$

b) $x^2 - 6x + 9 = 0$

c) $x^2 - 2x - 3 = 0$

2. Indica si la ecuación tiene dos, una o ninguna solución real.

Fuente: Elaboración propia

Actividad 10

Se empleó la descomposición factorial de un trinomio.

Figura 10. Instrucciones de la actividad 10

1. Descompón y resuelve:

a) $x^2 + 7x + 10 = 0$

b) $x^2 - x - 6 = 0$

2. Explica paso a paso tu procedimiento.

Fuente: Elaboración propia

Actividad 11

Estuvo relacionada con el estudio de las propiedades de las raíces.

Figura 11. Instrucciones de la actividad 11

- Instrucciones:

1. Si x_1 y x_2 son las soluciones de $x^2 - 5x + 6 = 0$, comprueba que:

$-x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}$

$-x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$

2. Repite el procedimiento para $2x^2 - 3x - 5 = 0$

Fuente: Elaboración propia

Actividad 12

Mediante esta actividad los alumnos resolvieron problemas en diferentes contextos, con el empleo de ecuaciones cuadráticas.

Figura 12. Instrucciones de la actividad 12

Instrucciones:

- Un objeto es lanzado hacia arriba con una velocidad inicial de 20 m/s desde una altura de 25 m. Su altura está dada por $h(t) = -5t^2 + 20t + 25$.
 - ¿Después de cuánto tiempo alcanzará su altura máxima?
 - ¿Cuál será esa altura?
 - ¿Cuándo tocará el suelo?
- Elabora un problema propio que se resuelva con una ecuación cuadrática y compártelo con un compañero.

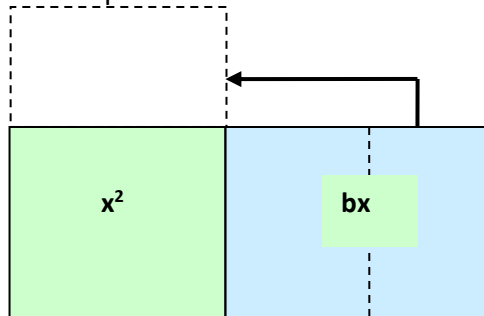
Traza aquí la gráfica de la función $h(t) = -5t^2 + 20t + 25$ (altura vs tiempo):

Fuente: Elaboración propia

Para orientar a los alumnos en las actividades, se utilizaron las lecturas que contienen conceptos teóricos y ejemplos resueltos con empleo de diferentes métodos para resolver ecuaciones cuadráticas. Las lecturas fueron enriquecidas con aspectos históricos. Las aportaciones de los matemáticos antiguos se utilizaron para despertar el interés de los alumnos y facilitar su aprendizaje.

En un ejemplo se da una solución geométrica de la ecuación cuadrática, con los coeficientes b y c positivos. El término representa el área del rectángulo, compuesto de un cuadrado con el lado igual a x y de un rectángulo con los lados b y x (Figura13).

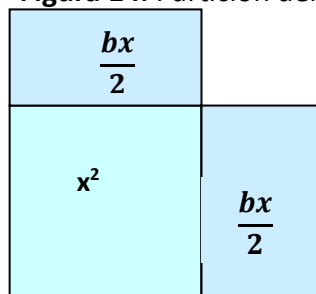
Figura 13. Representación del área del rectángulo



Fuente: Elaboración propia

Se divide en dos el rectángulo, con los lados b y x respectivamente, y se colocan alrededor del cuadrado, con el propósito de construir un cuadrado mayor (Figura 14).

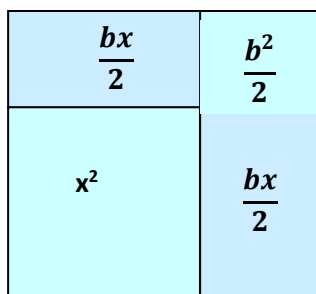
Figura 14. Partición del rectángulo



Fuente: Elaboración propia

Para completar el cuadrado se añade un cuadrado de lado $\frac{b}{2}$. (Figura 15).

Figura 15. Representación del cuadro completo



Fuente: Elaboración propia

El área del cuadrado obtenido es igual a la suma de las áreas de cada parte, como se muestra en (1):

$$x^2 + 2\frac{bx}{2} + \frac{b^2}{4} = x^2 + bx + \frac{b^2}{4}, \text{ donde } x^2 + bx = c \dots\dots\dots (1)$$

Por lo tanto, el área del cuadrado se representa en la ecuación (2):

$$c + \frac{b^2}{4} \dots\dots\dots (2)$$

Su lado mide la raíz cuadrada de (2) . Restando $\frac{b}{2}$ de (2), se obtiene el valor de x, como se muestra en (3):

$$x = \sqrt{c + \frac{b^2}{4}} - \frac{b}{2} \dots\dots\dots (3)$$

Este método no permite encontrar las soluciones negativas, y si son ambas positivas, sólo se obtiene la que lleva la raíz con el signo +, sin embargo, permite una visualización de la formula presentada en (4).

$$x_{1,2} = -\frac{b}{2} \pm \sqrt{\frac{b^2}{4} - c} \dots\dots\dots (4)$$

La cual se utiliza para la solución analítica de la ecuación (5):

$$x^2 + bx + c = 0 \dots\dots\dots(5)$$

La solución gráfica de ecuaciones $x^2 = kx + b$, se realizó con material manipulativo que contiene una hoja de cartón con la gráfica de la parábola $y = x^2$ en el sistema de coordenadas rectangulares xOy y un conjunto de acetatos. Al colocar el acetato sobre el cartón se traza una recta $y = kx + b$, en el mismo sistema de coordenadas y se interpreta la solución como la intersección de la parábola y la recta.

Se logra la conexión con las ideas previas que posee el alumno sobre las funciones y ecuaciones lineales, se tiene una utilidad directa e inmediata, para que los alumnos comprendan un nuevo método de solución de las ecuaciones cuadráticas y, además, se abrirán perspectivas para su posterior aplicación en las soluciones aproximadas de ecuaciones.

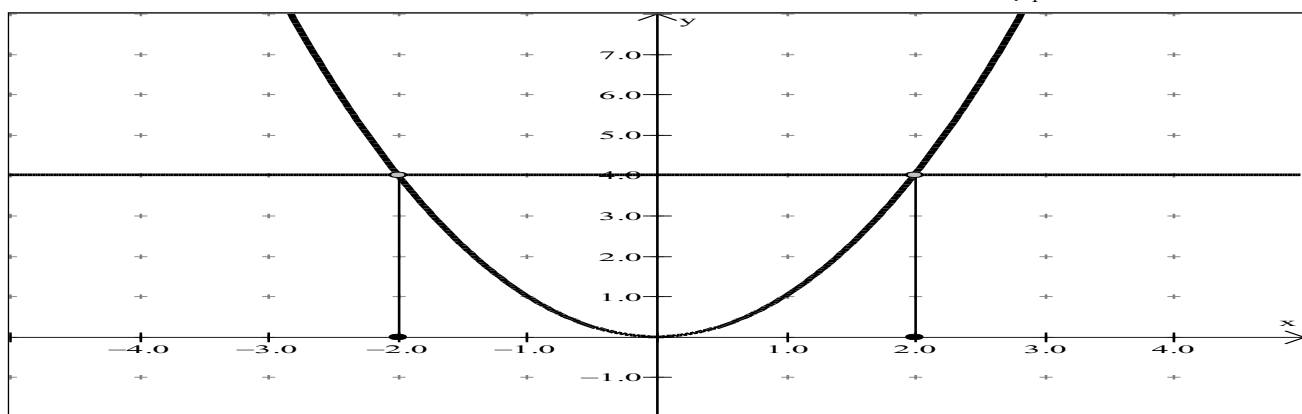
Ejemplos de las soluciones gráficas

Se presentan 4 procedimientos a manera de ejemplos, haciendo uso de los registros gráfico y algebraico.

Ejemplo 1. La solución gráfica de la ecuación $x^2 - 4 = 0$

El procedimiento para reducir una ecuación cuadrática a la forma $ax^2 + c$ consiste en transformar la ecuación inicial en una ecuación equivalente (tiene las mismas soluciones). Las herramientas principales para hacerlo es el uso adecuado de las propiedades de orden y sus consecuencias. Ello implica, que se deben realizar ciertas operaciones en una ecuación sin cambiar el conjunto solución. Se puede sumar (restar) la misma cantidad en ambos miembros de una ecuación. Se pueden multiplicar (dividir) ambos miembros de una ecuación por un cierto número distinto de cero. Si se efectúan unas cuantas veces las transformaciones del tipo considerado, la ecuación obtenida se mantendrá equivalente a la ecuación inicial (Figura 16).

Figura 16. Representación gráfica de la intersección de las funciones $y_1 = x^2$ y $y_2 = 4$



Fuente: Elaboración propia.

Al sumar con el número 4 ambos miembros de la ecuación dada se obtiene la ecuación equivalente: $x^2 = 4$. Al considerar cada miembro de esta ecuación como una función $y_1 = x^2$ y $y_2 = 4$, se obtiene $y_1 = y_2$. Si dos funciones son iguales para algunas variables x entonces sus gráficas se intersecan en los puntos con estas coordenadas.

Al trazar la gráfica de la recta $y_2 = 4$ (Fig. 4) en el acetato colocado sobre la gráfica de la parábola se pueden observar los puntos de sus intersecciones.

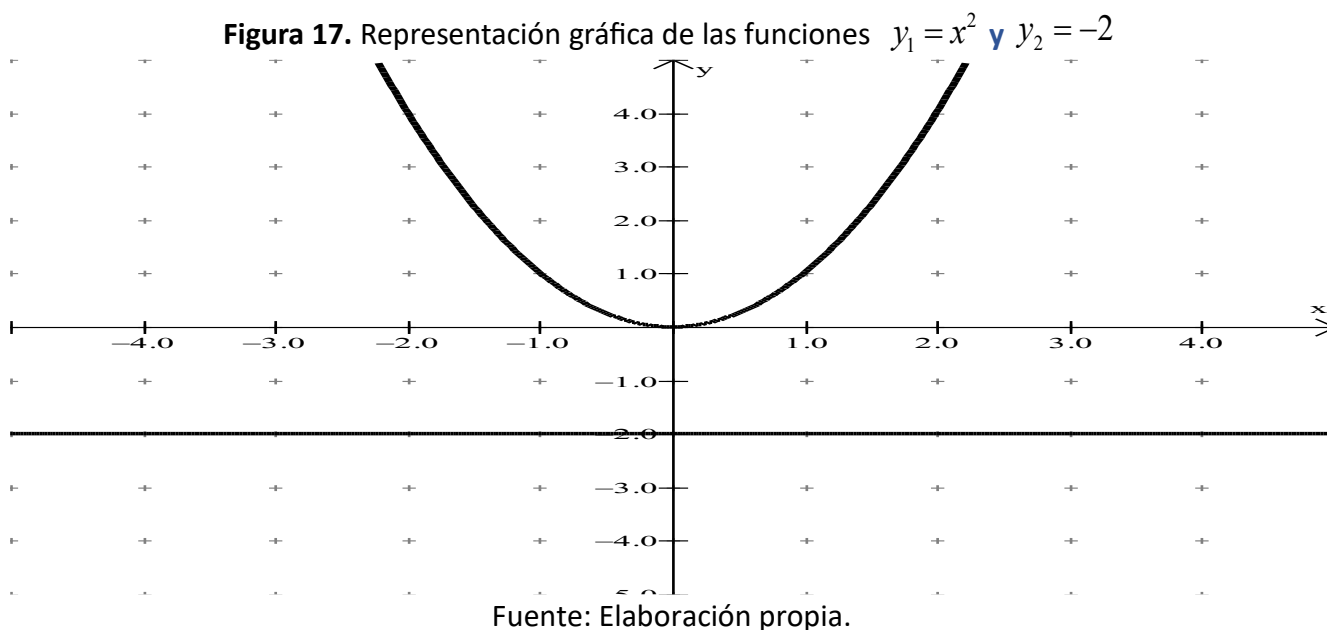
Para determinar las raíces se trazan las líneas verticales desde los puntos de intersección hasta el eje Ox. Se observa que la ecuación dada tiene dos raíces $x_1 = -2$ y $x_2 = 2$.

Comprobación: Para comprobar se sustituyen los valores de $x_1 = -2$ y $x_2 = 2$ en la ecuación original $(-2)^2 - 4 = 0 \Rightarrow 4 - 4 = 0 \Rightarrow 0 \equiv 0$ y $(2)^2 - 4 = 0 \Rightarrow 4 - 4 = 0 \Rightarrow 0 \equiv 0$

Se obtuvieron las identidades para $x_1 = -2$ y $x_2 = 2$, por lo tanto, la solución es correcta.

Ejemplo 2. La solución gráfica de la ecuación $x^2 + 2 = 0$,

Se muestra en la Figura 17.

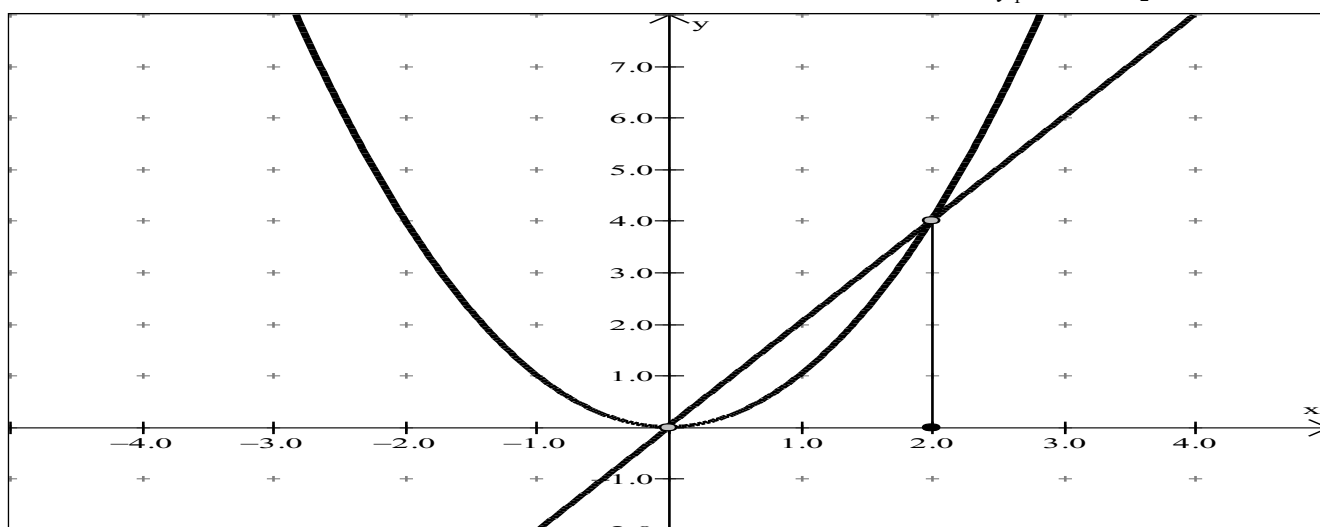


Primero, con el procedimiento utilizado en el ejemplo 1 se transforma la ecuación dada, a la forma $x^2 = 2x$. Se traza la gráfica de la recta $y_2 = -2$ (Fig. 16) en el acetato colocado sobre la gráfica de la parábola $y_1 = x^2$. Se nota que las gráficas no se intersecan, por lo tanto, la ecuación dada no tiene soluciones reales.

Ejemplo 3. La solución gráfica de la ecuación $x^2 - 2x = 0$

Se transforma la ecuación dada a $x^2 = 2x$. Al trazar la gráfica de la recta $y_2 = 2x$ (Fig. 3) en el acetato colocado sobre la gráfica de la parábola $y_1 = x^2$ se encuentran los puntos de sus intersecciones: (0,0) y (2,4) (Figura 18).

Figura 18. Representación gráfica de la intersección de las funciones $y_1 = x^2$ y $y_2 = 2x$



Fuentes: Elaboración propia

La ecuación dada tiene dos raíces $x_1 = 0$ y $x_2 = 2$.

Comprobación: Para comprobar se sustituyen los valores de $x_1 = 0$ y $x_2 = 2$ en la ecuación original $(0)^2 - 2 \cdot 0 = 0 \Rightarrow 0 - 0 = 0 \Rightarrow 0 \equiv 0$ y $(2)^2 - 2 \cdot 2 = 0 \Rightarrow 4 - 4 = 0 \Rightarrow 0 \equiv 0$.

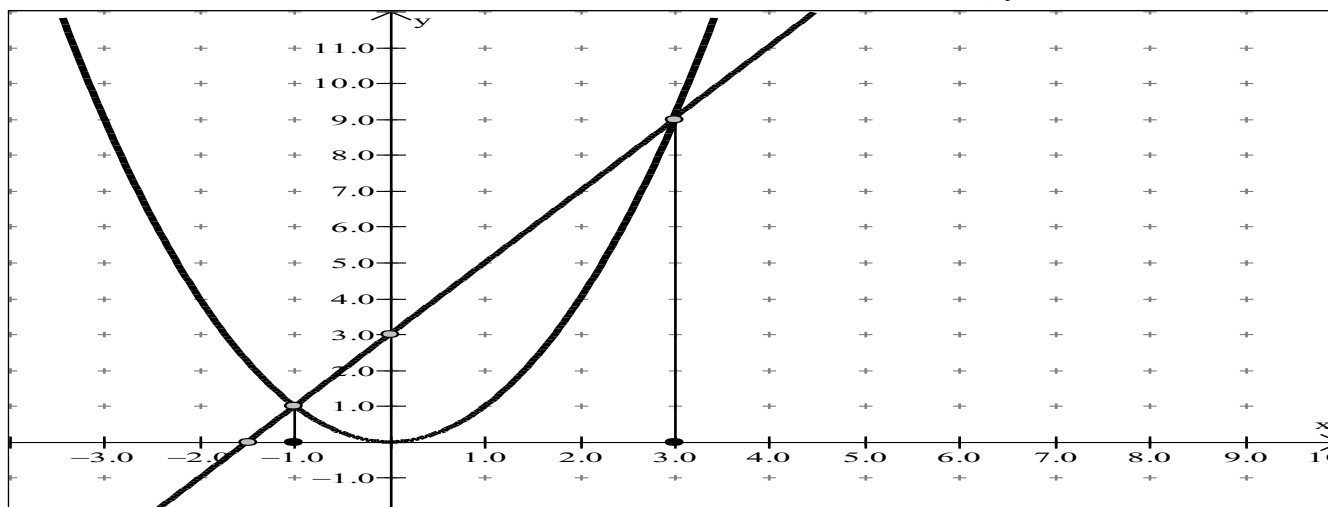
Las identidades obtenidas para $x_1 = 0$ y $x_2 = 2$ justifican la solución.

Ejemplo 4. La solución gráfica de la ecuación $x^2 - 2x - 3 = 0$

Se transforma la ecuación al despejar $x^2 = 2x + 3$ y se traza la gráfica de la recta $y_2 = 2x + 3$ (Fig. 4) en el acetato colocado sobre la gráfica de la parábola $y_1 = x^2$.

Las raíces se obtienen trazando las líneas verticales desde los puntos de intersección hasta el eje Ox. La ecuación dada tiene dos raíces $x_1 = -1$ y $x_2 = 3$ (Figura 19).

Figura 19. Representación gráfica de la intersección de las funciones $y_1 = x^2$ y $y_2 = 2x + 3$



Fuente: elaboración propia.

Se efectúa la comprobación: $(-1)^2 - 2(-1) - 3 \equiv 0$ y $(3)^2 - 2(3) - 3 \equiv 0$

La evaluación del material didáctico se realizó mediante el cuestionario aplicado al final del experimento llamado posttest. El cuestionario se aplicó tanto al grupo de control como al experimental y estuvo integrado por 5 reactivos, 3 de aspectos teóricos y dos ejercicios de ecuaciones cuadráticas.

Posterior al cuestionario de evaluación, se aplicó una encuesta para conocer la percepción de los estudiantes del grupo experimental, sobre el cuaderno de trabajo empleado y en general la propuesta o secuencia didáctica trabajada con ellos. La encuesta fue revisada por el profesor del grupo.

El análisis estadístico de los resultados sobre el aprendizaje se realizó mediante la prueba “t” para determinar si los grupos diferían entre sí, de manera significativa, con respecto a las medias de las calificaciones obtenidas en el posttest.

Resultados

Al finalizar el experimento y una vez aplicado el posttest a los dos grupos, tanto el de control como el experimental. Se asignó un puntaje a cada respuesta con los criterios dados en la Tabla 4.

Tabla 4. Criterio de evaluación de las respuestas

Nivel	Mal	Regular	Bien	Excelente
Puntaje	0	1	2	3
Criterio	Incorrecta o sin respuesta	Contiene errores	Respuesta incompleta	Completa y correcta

Fuente: Elaboración propia

Se recolectaron los datos en Excel y primero se clasificaron por puntaje obtenido, y luego se obtuvo el promedio, la desviación típica, puntaje menor y puntaje mayor de cada grupo. La información del grupo experimental (A) se muestra en la Tabla 5 y Tabla 6. La información del grupo de control (B) se presenta en la Tabla 7 y Tabla 8.

Tabla 5. Clasificación de los estudiantes del grupo experimental (A) por rango de puntaje obtenido

Rango de puntaje	Número de alumnos
6.0 – 6.9	2
7.0 – 7.9	7
8.0 – 8.9	14
9.0 – 10.0	12

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Estadísticos obtenidos del grupo experimental (A)

Estadística	Valor estimado
Promedio (media)	8.6
Desviación estándar	0.9
Puntaje mínimo	6.5
Puntaje máximo	10.0

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Clasificación de los estudiantes del grupo de control (B) por rango de puntaje obtenido

Rango de puntaje	Número de alumnos
4.0 – 5.9	4
6.0 – 6.9	6
7.0 – 7.9	9
8.0 – 8.9	10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Estadísticos obtenidos del grupo de control (B)

Estadística	Valor estimado
Promedio (media)	7.8
Desviación estándar	1.5
Puntaje mínimo	4.5
Puntaje máximo	7.8

Fuente: Elaboración propia

El estadístico que se empleó para determinar la significatividad de los resultados observados fue la prueba “t” de Student, con 34 grados de libertad un nivel de significancia de 0.05, para la diferencia de dos medias.

Interpretación de los valores t:

Grupo A ($t = 3.9425 > 2.03$)

Hay evidencia estadísticamente significativa para concluir que la intervención o método utilizado tuvo un efecto en los resultados.

Grupo B ($t = 1.6781 < 2.03$)

No hay suficiente evidencia para afirmar que hubo una diferencia significativa.

Se obtuvo una t experimental igual a 3.9425, que es mayor que $t_{0.05} = 1.6781$ ($3.9425 > 1.6781$), por lo tanto, se concluyó que el empleo del material didáctico produjo mejores resultados de aprendizaje por parte de los alumnos, que la enseñanza que se lleva a cabo actualmente en la Escuela Secundaria. Después de la obtención de resultados del postest se presenta lo correspondiente al cuestionario que midió la percepción de los alumnos sobre la propuesta didáctica con la que trabajaron.

Sobre este cuestionario primeramente se obtuvo su confiabilidad usando el alfa de Cronbach, para lo cual se trabajó la fórmula correspondiente (1). El valor obtenido fue de $\alpha = 0.84$, lo que indica que el cuestionario es confiable, debido a que hay una buena coherencia entre los ítems empleados. Los cálculos efectuados se realizaron en Excel y en la Tabla 9 se muestran los valores obtenidos.

Tabla 9. Valores para la obtención del alfa de Cronbach

Concepto	Valor
Número de ítems (k)	5
k - 1	4
Suma de varianzas de ítems	6.715966
Varianza del total	20.71765
Alfa de Cronbach	0.844792

Los resultados obtenidos del cuestionario de percepción aplicada al grupo experimental se resumieron en 5 categorías. En la Tabla 10 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 10. Concentrado de las respuestas a la encuesta de opinión del grupo experimental

Respuesta	Comprensión del tema	Claridad y utilidad	Material manipulativo	Problemas contextualizados	Preferencia por este tipo
-----------	----------------------	---------------------	-----------------------	----------------------------	---------------------------

Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8.6 %	8.6 %	14.3 %	20.0 %	8.6 %
De acuerdo	51.4 %	62.9 %	51.4 %	57.1 %	62.9 %
Totalmente de acuerdo	40.0 %	28.6 %	34.3 %	22.9 %	28.6 %

Fuente: Elaboración propia.

La encuesta aplicada a los 35 estudiantes del Grupo A muestra una valoración globalmente positiva del cuaderno de trabajo:

El 62.9 % de los alumnos está de acuerdo y el 28.6 % totalmente de acuerdo con que las actividades fueron claras y útiles.

El ítem “Comprensión del tema” obtuvo un 51.4 % de acuerdo y 40 % totalmente de acuerdo.

La opción “Problemas contextualizados” tuvo una mayor dispersión: 20 % neutrales, 57.1 % acuerdo y 22.9 % totalmente de acuerdo.

Estos resultados reflejan una percepción muy favorable del cuaderno de trabajo en términos de claridad, utilidad y capacidad para facilitar la comprensión matemática, aunque algunos estudiantes muestran neutralidad respecto a la contextualización.

Análisis

El análisis comparativo entre los dos grupos de estudiantes permitió reflexionar sobre el impacto de las estrategias implementadas en el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

Primeramente, los resultados del grupo experimental (A), con un valor de $t_{0.05} = 3.9425$, indican una diferencia estadísticamente significativa, en comparación con el grupo de control (B). Este valor supera ampliamente el valor crítico de t para un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$, lo que sugiere que la intervención aplicada, mediante una secuencia didáctica estructurada o el uso de material manipulativo y actividades contextualizadas, tuvo un efecto positivo en el aprendizaje.

Los alumnos de este grupo alcanzaron un promedio de 8.6 puntos de un total de 10, con una desviación estándar de 0.9, lo cual indica no solo un buen desempeño general, sino también consistencia entre los estudiantes. La mayoría de los alumnos se ubicaron en los rangos superiores de calificación, particularmente entre 8.0 y 10.0, lo cual refuerza la idea de que los estudiantes lograron construir los conceptos evaluados.

Por el contrario, los resultados del grupo de control (B), con un valor de $t = 1.6781$, no superaron el umbral de significancia estadística. Aunque el promedio alcanzado fue de 7.8 puntos, la desviación

estándar fue de 1.5, reflejando una mayor dispersión en los puntajes, y, por tanto, una menor homogeneidad en el nivel de comprensión de los estudiantes. Además, este grupo presentó un número notable de alumnos con puntajes inferiores a 6.0, lo que sugiere que una proporción de los estudiantes tuvo dificultades importantes con algunos de los contenidos del cuestionario.

Estos resultados pueden interpretarse desde varias perspectivas. Una posible explicación es que el grupo experimental se benefició de una intervención pedagógica, centrada en el aprendizaje activo, el trabajo colaborativo, el uso de material concreto o el enfoque contextualizado de los problemas matemáticos. En cambio, el grupo de control posiblemente fue instruido mediante métodos más tradicionales o menos integrados, lo cual impactó negativamente en la comprensión significativa del contenido.

Además, cabe destacar que los resultados del cuestionario no solo evaluaron conocimientos teóricos, sino también habilidades para resolver ecuaciones cuadráticas y aplicarlas en contextos reales, lo cual requiere un nivel más profundo de comprensión y flexibilidad cognitiva. El mejor desempeño del grupo A sugiere que los estudiantes lograron trascender la memorización mecánica y pudieron aplicar los conceptos en situaciones diversas.

Discusión

Numerosos estudios han encontrado que la actitud positiva hacia las matemáticas está relacionada con un mejor rendimiento académico. Por ejemplo, García, et al. (2018) afirman que "a mayor actitud positiva, mejor rendimiento"

La dispersión en las respuestas sobre problemas contextualizados sugiere que, aunque la mayoría valoró este elemento, una minoría podría no haberlo encontrado tan enriquecedor para su comprensión, lo que podría estar relacionado con niveles de ansiedad matemática o falta de familiaridad con las aplicaciones contextuales

Según Bandura (1988), la autoeficacia influye en cómo los estudiantes afrontan desafíos, como las ecuaciones cuadráticas, y sustenta que experiencias exitosas aumentan la confianza.

El uso de material manipulativo y actividades prácticas, valorados positivamente a través de la encuesta, parecen haber promovido esa autoeficacia. Esto coincide con investigaciones sobre cuadernos de trabajo activos que utilizan estrategias manipulativas para mejorar la comprensión (Alemany & Lara, 2010).

Estudios sobre cursos HyFlex en matemáticas, como Verástegui & Rodríguez (2024) muestran que actividades diversas, interacciones significativas y aplicaciones reales aumentan la motivación y satisfacción estudiantil. Los alumnos del grupo experimental confirmaron esta tendencia, especialmente en los ítems de utilidad y preferencia por el formato de cuaderno.

Conclusiones

En general, el material didáctico utilizado en el experimento en la Escuela Secundaria favoreció el aprendizaje de los alumnos en la solución de las ecuaciones de segundo grado, debido al apoyo de las lecturas, al trabajo colaborativo y en especial al material manipulativo, lo cual fortaleció el rol del docente como facilitador del aprendizaje.

Las fortalezas del material didáctico, que facilitaron el aprendizaje de los alumnos fueron: los ejemplos resueltos, las gráficas, el diseño, la novedad, las lecturas y el manual. Pero es necesario hacer algunas adecuaciones, en lo que respecta al tiempo dedicado para la resolución de ejercicios y de las lecturas, para que los resultados sean mejores.

Las actividades colaborativas fomentaron una conducta participativa, desinhibida en aquellos estudiantes, que, por razones de timidez, falta de comunicación con el profesor o con sus compañeros no se involucraban en los foros de discusiones; dichas actividades crearon condiciones adecuadas para que ellos se encontraran en un ambiente de cordialidad y comodidad; logrando seguridad y un mejor resultado en sus habilidades y destrezas.

Futuras líneas de investigación

En futuras investigaciones se puede desarrollar un software que permita al estudiante visualizar en una misma pantalla las diferentes representaciones: algebraica, gráfica y tabular, para que le permita encontrar las soluciones de las ecuaciones cuadráticas, manipulando cualquiera de los tres registros. También se pueden emplear herramientas o plataformas específicas como GeoGebra, Desmos o entornos de realidad aumentada, de tal forma que, al trabajar con estas herramientas, el estudiante se percate que, al modificar un dato en el registro algebraico, éste se verá reflejado en la gráfica y en la tabla. Así mismo el abordar problemas en contexto, estos pueden visualizarse a través del software que se esté empleando, se podrá visualizar el movimiento, la rotación, en general los cambios requeridos según el problema que se esté abordando.

Agradecimientos

La autora agradece a la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional (SEPI-IPN) por el apoyo brindado en el desarrollo del proyecto con número 20250774. Así también agradece a la Comisión de Operación y Fomento de Actividades Académicas (COFAA) y al Programa de Estímulos al Desempeño de Investigadores (EDI).

Referencias

- Aceves-Jardines, A. (2007). *Diseño del material didáctico para el aprendizaje de solución de ecuaciones de segundo grado* (Tesis de maestría). Repositorio Institucional de la Universidad de Guadalajara.
- Aleman, I., & Lara, A. I. (2010). Las actitudes hacia las matemáticas en el alumnado de ESO: un instrumento para su medición. *Publicaciones*, 40, 49-71. <https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/3421107>
- Bandura, A. (1988). Organizational Application of Social Cognitive Theory. *Australian Journal of Management*, 13 (2), 275-302. doi:10.1177/031289628801300210.
- Bruni, J. V., & Silverman, H. J. (1986). Developing concepts in probability and statistics—and much more. *Arithmetic Teacher*, 33(6), 34–37.
- Cerón-Estrada, V. T. (2023). Estrategias didácticas que hacen frente a las problemáticas presentadas en la resolución de ecuaciones cuadráticas. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 2(3), 5-12. <https://doi.org/10.62697/rmiie.v2i3.55>
- Córdova, J. del R. V., & Pita, I. G. A. (2022) titulado Aprendizaje Basado en Problemas en el aprendizaje significativo de la asignatura de Matemáticas, *Revista Cognosis*, 7(3), 41–54. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v7i3.5114>
- Díaz-Barriga Arceo, F. (1993). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista*. (2ª. Edición) McGraw Hill.
- Duval, R. (1999). Argumentar, demostrar, explicar:¿ continuidad o ruptura cognitiva?, *Educación Matemática*, 12(2), 149-155. <https://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol12/2/16Valiente.pdf>
- Matamoras, R. R. (2021). *Dificultades en la resolución de problemas de ecuaciones lineales en estudiantes de la institución educativa Ramón Castilla Marquesado- Huancavélica-*. (Tesis de maestría). Repositorio de la Universidad Nacional de Huancavélica.
- Miranda-Núñez, Y. R. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. *Revista Koinonía*, 7(13), 72-84. <https://doi.org/10.35381/r.k.v7i13.1643>
- Gajardo-Villacura, C., Garrido-Cheuquiente, Y., Herrera-González, C., & Díaz-Levicoy, D. (2023). Análisis de libros de texto de matemática en educación secundaria: una revisión sistemática. *Revista Chilena de Educación Científica*, 24(1), 1-13. <https://revistas.umce.cl/index.php/RChEC/article/view/2464>
- García, A. M. Z., & Payá, A. L. (2022). Enseñanza de la ecuación de segundo grado en un marco competencial: Enfoque didáctico y estudio exploratorio. *Human Review: International*, 14(6), 1–15. <https://doi.org/10.37467/REVIEWHUMAN.V11.4186>
- García, A., Martínez, V., & Escalera, M. E. (2018). Perception toward task, test and courses of math in high school students: There are differences by gender?. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(2), 171-190. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2018.n2.v1.1337>
- Jara, M. A. R., Lorca, A. M., Lorca, J. M., Saldías, P. V., & Leo, M. E. D. V. (2019). Construcción cognitiva del conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales con dos incógnitas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 37(1), 71-92. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2194>
- Maldonado, K. A., Bucarán, C. T. (2022). Estrategia para el uso de materiales didácticos en el aprendizaje de las matemáticas en la educación. *Polo del conocimiento*, 7(10), 1955-1973. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8>

- Ramos Palacios, L. A., Guifarro, M. I., & Casas García, L. M. (2021). Dificultades en el aprendizaje del álgebra, un estudio con pruebas estandarizadas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35, 1016-1033. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v35n70a21>
- Secretaría de Educación Pública (2022). Educación Primaria y Secundaria. Programas de Estudio de los Campos Formativos: Contenidos, diálogos y progresiones de aprendizaje. México: SEP. https://www.seg.gob.mx/wp-content/uploads/2022/02/17_Programa-Sinte%CC%81tico_Primaria-y-Secundaria_18ene2022.pdf
- Verástegui, L., & Rodríguez, R. Caseres González, E. A. (2024). Percepción de estudiantes universitarios sobre un curso de matemáticas bajo la modalidad HyFlex. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 15(1), 176-195. <https://doi.org/10.18861/cied.2024.15.1.3631>

¿Fusión temprana o secuencia gradual?

Una comparativa de paradigmas de programación en la educación universitaria

Early fusion or gradual sequence?

A comparison of programming paradigms in university education

Joel Ayala de la Vega

Universidad Autónoma del Estado de México

jayalad@uaemex.mx

<https://orcid.org/0000-0003-3279-4143>

Irene Aguilar Juárez

Universidad Autónoma del Estado de México

iaguilarj@uaemex.mx

<https://orcid.org/0000-0003-4747-0336>

Resumen

Este artículo analiza la pertinencia pedagógica de combinar la programación estructurada con la programación orientada a objetos (POO) en los cursos universitarios de introducción a la programación. Actualmente, algunas instituciones de educación superior en el área de cómputo optan por introducir ambos paradigmas desde las primeras etapas de formación, con el propósito de estar a la vanguardia. En contraste, otras instituciones adoptan una estrategia progresiva, iniciando con la enseñanza de la programación estructurada y, posteriormente, incorporando la orientación a objetos. A través del análisis del impacto formativo de estas decisiones, se examinan los fundamentos históricos y conceptuales de ambos paradigmas, así como sus implicaciones en el desarrollo del pensamiento algorítmico y en la adquisición de competencias clave, como el manejo de estructuras de datos, la recursividad, la abstracción y el análisis de complejidad. Se concluye que una integración temprana de ambos enfoques puede dificultar el fortalecimiento de habilidades esenciales. Por ello, se sugiere una secuencia didáctica gradual que favorezca primero el dominio de la programación estructurada y, en una etapa posterior, la transición hacia la programación orientada a objetos.

Palabras clave: Programación estructurada, programación orientada a objetos, complejidad algorítmica, complejidad de software

Abstract

This article examines the pedagogical relevance of combining structured programming and object-oriented programming (OOP) in introductory programming courses at the university level. Currently, some higher education institutions in the field of computing introduce both paradigms from the outset, aiming to remain at the forefront of educational innovation. In contrast, others adopt a more progressive approach, starting with structured programming before moving on to OOP. Through an analysis of the formative impact of each approach, the study explores the historical and conceptual foundations of both paradigms and their implications for the development of algorithmic thinking and essential competencies, such as data structures, recursion, abstraction, and complexity analysis. The

findings suggest that a premature integration of both paradigms may hinder the consolidation of foundational skills. Therefore, a gradual didactic sequence is recommended, beginning with structured programming and advancing later toward object-oriented programming.

Keywords: Structured programming, object-oriented programming, algorithmic complexity, software complexity

Introducción

La enseñanza de la programación en las licenciaturas de computación y afines enfrenta el desafío de elegir el enfoque metodológico más efectivo para desarrollar las competencias fundamentales en los estudiantes. Dos paradigmas dominan el escenario académico y profesional: la programación estructurada y la programación orientada a objetos (POO). Mientras que el primero prioriza la lógica secuencial y la construcción algorítmica clara, el segundo enfatiza la organización modular y reutilizable del software mediante clases y objetos. Este artículo analiza críticamente dicha decisión educativa, considerando la madurez cognitiva del estudiante y la naturaleza de los distintos modelos de programación.

Metodología

Este es estudio cualitativo; es resultado de una revisión sistemática de la literatura académica histórica y contemporánea con un enfoque crítico sobre la conveniencia didáctica de enseñar la programación de forma secuencialmente ordenada. Se origina con el objetivo de analizar la evidencia académica y los estándares curriculares actuales que orientan sobre las decisiones pedagógicas sobre la pertinencia de diseñar contenidos didácticos y planes de formación respecto al aprendizaje de los distintos paradigmas de programación.

El proceso investigativo se desarrolló en tres fases:

1. Búsqueda y selección de fuentes: esta fase se desarrolló usando buscadores académicos en bases de datos reconocidos en el ámbito académico como: Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library y Google Académico. Se consideraron los siguientes criterios de inclusión: artículos de investigación, libros especializados y documentos curriculares oficiales publicados en español e inglés, sin cota temporal estricta para no excluir obras consideradas fundacionales, pero se hizo especial énfasis en la literatura de los últimos 15 años (2010-2025) para considerar fuentes contemporáneas diversas en sus características pedagógicas.
 - a. Se usaron palabras de búsqueda significativas para el área de la programación tanto en español como en inglés; entre ellas los siguientes términos: "structured programming", "object-oriented programming", "OOP", "teaching programming", "computer science education", "pedagogical sequence", "paradigms", "curriculum", "ACM/IEEE" "programación estructurada", "paradigmas de programación", "didáctica de la programación".

2. Organización y análisis de literatura: las fuentes seleccionadas fueron organizadas en categorías temáticas para su análisis: (a) fundamentos históricos y conceptuales, (b) complejidad cognitiva y modelos mentales (máquinas nocionales), (c) evidencia empírica sobre el aprendizaje y (d) estándares curriculares internacionales. También se realizaron notaciones de análisis sobre los contenidos de los documentos seleccionados para identificar argumentos, hallazgos, recomendaciones y puntos de consenso o controversia entre los diferentes autores y organismos. Este análisis permitió contrastar las ventajas y desventajas identificadas por cada autor, también ayudo a analizar el contexto de los diferentes estudios documentados.
3. Estudio de validación: con la finalidad de evaluar la validez de la argumentación, se triangularon los hallazgos de la literatura académica con las directrices de organismos internacionales de acreditación como ACM e IEEE, contenidas en sus documentos curriculares CE2016 y CS2023. Esta triangulación permitió asegurar que las conclusiones no fueran resultado de una investigación aislada o desarticulada.

Estas etapas de la investigación permitieron construir una visión amplia, fundamentada e integral; que respalda la discusión presentada en este artículo.

Marco teórico

Los primeros lenguajes de programación no tenían una estructura definida. Lenguajes como Fortran permitieron el famoso comando GOTO que admiten saltar a cualquier línea de código. El uso indisciplinado del comando GOTO consiente la construcción de estructuras de control muy intrincadas, las cuales son complicadas de entender. Algol eliminó la necesidad del uso del comando GOTO usando declaraciones compuestas. Tan pronto como los programadores empezaron a usar Algol, notaron que muy pocos comandos GOTO eran necesarios. También notaron que sus programas eran mucho más fáciles de leer. Esto permitió que varios investigadores de lenguajes, incluyendo a Edsger Dijkstra, experimentaran con lenguajes de programación sin el uso de comando GOTO. Esto era imposible en Fortran, pero posible en Algol. En 1968, Edsger Dijkstra publicó el artículo "Goto, el comando considerado perjudicial" (Dijkstra, 1968), esto influyó en la eliminación de saltos desordenados en el código. Dijkstra descubrió que la dificultad en entender programas que hacen un uso constante del comando GOTO fue el resultado de la "brecha conceptual" entre la estructura estática de la programación y la estructura dinámica de la computación correspondiente. Este sería el principio de la estructura; la estructura estática de un programa debería corresponder en un simple camino a la estructura dinámica de la computación correspondiente, en última instancia, esto condujo a un conjunto flexible de métodos y técnicas de programación conocidas como "programación estructurada".

En Algol se habilitó las estructuras de control anidadas dando la idea de una programación estructurada. Posteriormente, en 1970 Niklaus Wirth introdujo el lenguaje Pascal, utilizado ampliamente para enseñar y aplicar el concepto de programación estructurada, siendo más simple que Algol 60. Pascal continuó con esta filosofía proveyendo más estructuras de control estructuradas. Pascal no tiene la declaración GOTO, aunque la riqueza de otras estructuras de control permite que el GOTO sea raramente necesaria.

La programación estructurada permitió tener estructuras claras y jerárquicas, cosa que con la programación no estructurada los saltos eran desordenados (GOTO). Por ende, la programación estructurada es fácil en el mantenimiento y su comprensión es intuitiva y lógica. Permite una ejecución de instrucciones en orden lineal, sus decisiones son basadas en condiciones (if/case) y permite bucles (for/while).

La programación estructurada permite un diseño limpio y legible, lo que facilita la localización y corrección de errores, se pueden dividir en módulos independientes, permitiendo la reutilización de código reduciendo la complejidad. (MacLennan, 1987)

En estos lenguajes el énfasis se colocó en la abstracción algorítmica. Tanto Algol 60 como Pascal evolucionaron soportando abstracción de datos. El programador podría describir el significado de clases de datos relacionadas entre sí (su tipo) y permitir que el lenguaje de programación apoyase decisiones de diseño. Permitted el acercamiento del software al dominio del problema y lo alejó otro paso de la máquina. Esta topología se enfrenta a algunos defectos, esto es, la necesidad de tener un mayor control sobre las abstracciones algorítmicas, pero falla a la hora de superar los problemas a gran escala y del diseño de datos.

La importancia de la abstracción de datos para dominar la complejidad está establecida por Shankar:

“La naturaleza de las abstracciones que se pueden lograr mediante el uso de procedimientos es adecuada para la descripción de operaciones abstractas, pero no es particularmente buena para la descripción de objetos abstractos. Este es un serio inconveniente, porque en nuestras aplicaciones la complejidad de los objetos de datos que hay que manipular contribuye sustancialmente a la complejidad global del problema” (Shankar, 1984).

Este hallazgo tuvo dos consecuencias importantes: Primero, surgieron los métodos de diseño dirigido por los datos, que proporcionaron una aproximación a los problemas de realizar abstracciones de datos en lenguajes orientados a algoritmos. Segundo, aparecieron teorías acerca del concepto de tipos, que finalmente encontraron su realización en los lenguajes como el Pascal.

El desarrollo de software más robusto y fiable exigió una evolución en los modelos de programación. En este contexto, la teoría de tipos desempeñó un papel fundamental, proporcionando las bases formales para definir estructuras de datos complejas y sus operaciones asociadas. La conclusión natural de estas ideas apareció primero en el lenguaje Simula y fue mejorando, culminando en el desarrollo de varios lenguajes como Smalltalk, Object Pascal, C++, etc. El bloque físico de construcción de estos lenguajes es el módulo, que representa una colección lógica de clases y objetos en lugar de subprogramas, como ocurría en lenguajes anteriores. En otras palabras “si los procedimientos y funciones son verbos y los elementos de datos son nombres, un programa orientado a procedimientos se organiza alrededor de los verbos, mientras que un programa orientado a objetos se organiza alrededor de los nombres” Por esta razón una estructura física de una aplicación orientada a objetos tiene el aspecto de un grafo, no el de árbol que es típico en lenguajes orientados a algoritmos. Además, en los programas orientados a objetos existen pocos o ningún dato global. En vez de eso, los datos y las operaciones están unidos de tal modo que los bloques lógicos de construcción fundamentales de

estos sistemas ya no son algoritmos, sino clases y objetos”. La razón para este gran atractivo es simplemente que un programa orientado a objetos ayuda a combatir la complejidad inherente a muchos tipos de sistemas diferentes.

El diseño orientado a objetos representa así un desarrollo evolutivo, no revolucionario; no rompe con los avances del pasado, sino que se basa en avances ya probados. Es frecuente en alumnos principiantes utilizar lenguajes orientados a objetos como lenguajes orientados al algoritmo, en esta situación no solo se pierde el potencial del lenguaje orientado a objetos, sino que se cae en una situación peor que si se hubiera usado un lenguaje estructurado como C o Pascal al desaprovechar todo un modelo de programación.

“Ofrézcase una taladradora eléctrica a un carpintero que no sabe nada de la electricidad, y la utilizará como martillo. Acabará por torcer los clavos y romperse algunos dedos, porque una taladradora eléctrica es un martillo desastroso” (Booch, 1996).

Booch (1996) define a la POO como:

“Método de implementación en que los programas se organizan como colecciones cooperativas de objetos, cada uno de los cuales representa una instancia de alguna clase y cuyas clases son todas ellas, miembros de una jerarquía de clases unidas mediante relaciones de herencia”.

En POO se tienen tres partes importantes. La primera es que utiliza objetos, no algoritmos como bloques lógicos de construcción. La segunda es que el objeto es instancia de una clase. La tercera es que las clases están relacionadas con otras clases mediante relaciones de herencia. En este modelo se tienen 4 elementos fundamentales:

- Abstracción. Simplifica un problema mostrando solo los detalles importantes y ocultando lo innecesario
- Encapsulamiento. Proteger los datos dentro de un objeto, además de controlar cómo se accede o modifica, generalmente usando métodos específicos
- Modularidad. Los módulos deben ser altamente cohesivos y deben tener bajo acoplamiento.
- Jerarquía. Una organización en niveles, donde los elementos están ordenados de mayor a menor o de más general a más específico.

Al decir fundamentales, quiere decir que un modelo que carezca de cualquiera de estos elementos no es orientado a objetos. Hay tres elementos secundarios del modelo a objetos que forman parte del modelo orientado a objetos, pero no son indispensables.

- Teoría de tipos y polimorfismo: la teoría de tipos es un marco conceptual que describe cómo los valores y las expresiones pueden clasificarse en diferentes tipos y cómo estos tipos definen las operaciones que se pueden realizar sobre ellos. El polimorfismo permite que una única interfaz represente diferentes implementaciones. Esto facilita la flexibilidad y extensibilidad del código

- Concurrencia: hacer varias tareas al mismo tiempo.
- Persistencia: capacidad de guardar información desde el momento de ejecución hasta en forma permanente.

Sin este marco conceptual se puede programar en un lenguaje como Smalltalk, pero el diseño tendría el aspecto de una aplicación del lenguaje FORTRAN o C. Se habrá perdido la potencia expresiva del lenguaje. Más importante aún, es poco probable que se haya disminuido la complejidad del problema que se tiene en ese momento. (Booch, 1996)

Funcionalidad de los dos tipos de lenguajes

Como se comentó anteriormente, los lenguajes de programación se han creado para poder disminuir la complejidad de los procesos. Existen dos tipos de complejidad: la complejidad algorítmica y la complejidad del software. La complejidad algorítmica trata del tiempo en el que se puede tardar un algoritmo en ejecutar, la medida es atemporal y no depende de la arquitectura de computadoras (un ejemplo de esto es la función de Ackermann). La complejidad de software trata de disminuir lo más posible el desarrollo de programas empresariales (se habla generalmente de millones de líneas de código). (Booch, 1996)

Una herramienta fundamental para la programación estructurada es el Tipo de Dato Abstracto (TDA). El TDA es un modelo matemático de datos que define un conjunto de valores y operaciones que se pueden realizar sobre esos valores, sin especificar cómo están implementados. Los TDA permiten separar la interfaz (qué hace) de la implementación (cómo lo hace), lo que facilita la modularidad y el mantenimiento del código. Los TDA se dividen en dos grandes grupos:

- Los TDA soportados directamente por el compilador como lo es un int, un float, un char, arreglos, registros, etc.
- Los TDA desarrollados por el programador, son definidos por el usuario para modelar estructuras de datos específicas, requieren que el programador implemente sus operaciones y almacenamiento interno. Entre las estructuras clásicas se encuentran la pila, la lista enlazada, lista doblemente enlazada, árboles binarios, etc. Estas estructuras por lo general se manejan en forma dinámica.

Por lo que los TDA soportados por el compilador ya vienen optimizados y listos para su uso, mientras que los creados por el programador ofrecen mayor flexibilidad y control sobre su funcionamiento

Los TDA son fundamentales en el aprendizaje de algoritmos porque permiten estructurar la información de manera eficiente y organizar la lógica de los programas en forma clara y reutilizable. Su importancia radica en:

- Facilitar la comprensión de estructuras de datos mediante la modelación de estructuras como las pilas, colas, etc., permitiendo manejar conceptos como el acceso, inserción, eliminación y recorrido de datos.

- Fomentar la abstracción y modularidad al separar la implementación interna de su uso, permitiendo que los programadores trabajen con la interfaz sin preocuparse por los detalles de implementación facilitando la reutilización de código y desarrollo de software más estructurado.
- Se diseñan algoritmos más eficientes por lo que permite la reutilización del código y el desarrollo de software más estructurado.
- Favorece la implementación de distintos lenguajes ya que el concepto de TDA es universal.

El aprendizaje de los TDA puede abordarse tanto en programación estructurada como en la programación orientada a objetos (POO), pero la elección del enfoque depende de los objetivos de aprendizaje y la profundidad con la que se quiera entender los TDA.

En la programación estructurada los TDA se pueden implementar en forma detallada, permitiendo entender su funcionamiento interno. Se trabaja en forma directa en memoria dinámica. Un inconveniente podría ser que la encapsulación y reutilización son más difíciles de lograr sin estructuras avanzadas.

En POO todo TDA se puede modelar como clase, lo que facilitan la encapsulación y reutilización del código. Para extender los TDA se pueden aprovechar características como lo es la herencia y polimorfismo. Se facilita la abstracción al definir métodos y atributos dentro de la misma entidad. En los lenguajes como Java, Python, etc., ya existen implementaciones listas para usar. Su gran desventaja es que se pierde el enfoque de la implementación interna de los TDA, para principiantes que no tienen la base de una programación estructurada les es mucho más difícil de entender.

La mejor forma de aprender TDA es combinar ambas metodologías, iniciando con la implementación en programación estructurada para comprender plenamente el funcionamiento de los TDA y posteriormente aplicarlos en POO para aprovechar sus ventajas de organización y reutilización.

Otras áreas que son fundamentales son: el análisis de complejidad y el estudio de algorítmica avanzada, ya que estas áreas forman la base para diseñar soluciones eficientes y optimizadas en software y sistemas computacionales. Un licenciado en algún área de las ciencias de la computación no solo trata de hacer que su programa funcione, sino que lo haga de forma eficiente, ya que un código ineficiente puede ser inutilizable en entornos reales, especialmente en sistemas embebidos, inteligencia artificial y procesamiento de datos masivos.

Dentro de los algoritmos avanzados se encuentran la programación dinámica, backtracking, ramificación y acotamiento, programación lineal, etc. La programación estructurada permite el uso de bucles, condicionales, funciones y recursión siendo estos elementos esenciales en la algorítmica avanzada. Dentro de la complejidad algorítmica, muchos de estos algoritmos requieren recursión y estructura de datos adecuada. En la programación estructurada se enseña a analizar cómo las operaciones básicas afectan el rendimiento. Conceptos donde se maneja el big $\mathcal{O}$, como $\mathcal{O}(\log(n))$, $\mathcal{O}(n)$, $\mathcal{O}(n^2)$, $\mathcal{O}(2^n)$, $\mathcal{O}(n!)$ se entienden mucho mejor cuando se trabaja con estructuras básicas de control. (Sanjoy Daggupta, 2006)

Técnicas como backtracking y programación dinámica dependen del uso eficiente de la pila de recursión y el uso eficiente de la memoria dinámica. Por lo que, sin una base sólida de programación estructurada es difícil desarrollar algoritmos eficientes desde cero. La POO ayuda a la organización del código, pero la lógica algorítmica viene de la programación estructurada.

Un ejemplo claro de esto en la estrategia de ramificación y acotamiento (Branch and Bound) donde se debe entender bien las colas de prioridad, heurística y poda, lo cual se aprende en la programación estructurada. En el problema del agente viajero se requiere la implementación eficiente de estructuras como la matriz de costos, grafos y pilas que se manejan mejor con programación estructurada.

Si se domina la programación estructurada, es mucho más fácil comprender paradigmas de algoritmos avanzados. Por lo que antes de estudiar algoritmos avanzados, se debe de entender plenamente estructuras de datos básicas, análisis de complejidad y recursión.

Revisión bibliográfica respecto a los aspectos pedagógicos

Una revisión de la literatura en el área pedagógica se encontró a los siguientes autores:

El enfoque de MacLennan (1987) argumenta que:

- La enseñanza debería comenzar con paradigmas que permitan al estudiante razonar y controlar paso a paso el flujo del programa (como la estructurada).
- Luego, se puede avanzar hacia modelos más abstractos como la POO, una vez que se comprenden los mecanismos computacionales básicos.

En resumen, MacLennan (1987) defiende la enseñanza progresiva, donde la programación estructurada es un prerrequisito pedagógico lógico antes de adentrarse en paradigmas más complejos como la POO.

Robins, A., & Rountree (2003) argumentan al respecto que:

Los paradigmas de programación estructurada y orientada a objetos afectan la comprensión y el aprendizaje de los principiantes. Se destaca que los estudiantes novatos pueden enfrentar desafíos únicos al aprender POO debido a su complejidad y abstracción. Por ejemplo, se menciona que la naturaleza distribuida del flujo de control y la funcionalidad en programas orientados a objetos puede dificultar que los novatos formen una representación mental clara del funcionamiento del programa, en comparación con programas procedurales más lineales.

Además, se discute que, aunque la POO se presenta como una forma natural de modelar situaciones del mundo real, los resultados sugieren que los novatos pueden centrarse más en la estructura del programa que en el dominio del problema, lo que contradice algunas afirmaciones sobre la naturalidad de la POO para principiantes. Por lo que los estudiantes novatos tienden a tener más dificultades al aprender programación orientada a objetos en comparación con la programación estructurada, por lo que su recomendación pedagógica es que los cursos introductorios de programación comiencen con

paradigmas estructurados antes de introducir la POO, para facilitar una mejor comprensión y reducir la carga cognitiva de los estudiantes.

Govender, I. (2010) analiza la transición curricular de la programación procedimental a la POO, utilizando el lenguaje Java. El enfoque de su investigación es explorar el desempeño de los docentes, tanto en formación como en servicio, en la enseñanza de la POO. Ella identifica que la experiencia previa en programación estructurada o procedimental tiene una influencia notable en el rendimiento de los profesores en las evaluaciones de la POO. Esto sugiere que el conocimiento de un paradigma puede afectar la forma en que se aborda y se enseña uno nuevo. Muchos cursos introductorios de POO se enseñan de facto de manera procedimental, lo que subraya la dificultad de cambiar la mentalidad para adaptarse completamente al enfoque orientado a objetos.

También señala que la POO no es simplemente una evolución de la programación estructurada, sino un paradigma distinto que exige un "cambio de modelo mental". A diferencia del enfoque lineal de la programación procedimental, la POO se basa en el concepto de objetos que encapsulan datos y comportamientos, lo cual requiere una forma de pensar diferente sobre la estructura del código y la resolución de los problemas.

Finalmente, Govender, I. (2010) señalan que educar a los profesores sobre cómo enseñar programación es un desafío pedagógico significativo. El estudio implica que, para una enseñanza efectiva de la POO, es crucial considerar el trasfondo procedimental de los docentes y, por extensión, de los estudiantes. Esto respalda la idea de que la programación estructurada puede servir como una base sólida para introducir los conceptos fundamentales antes de sumergirse en la abstracción de la POO, lo que facilitaría un aprendizaje más exitoso y menos frustrante.

Por otro lado Sorva (2013) ofrece una comparativa pedagógica entre la programación estructurada y la POO, para esto, usa el concepto de “maquinas nocionales” como herramienta central de su análisis. El concepto de máquina nociónal que usa es una representación abstracta del comportamiento interno de un programa durante su ejecución. Este concepto ayuda a los estudiantes a construir modelos mentales que les permiten comprender cómo funciona un programa más allá del código fuente. Este modelo mental permite seguir el flujo de control de un programa estructurado en forma lineal y secuencial, por lo que se facilita una máquina nociónal sencilla. De esta forma la programación estructurada permite introducir conceptos básicos como variables.

En la programación estructurada se marca como ventaja la enseñanza progresiva que permite introducir conceptos básicos como variables, estructuras de control y funciones de una manera incremental, ayudando a los estudiantes a formar una base sólida. Dentro de la POO permite manejar en forma más sencilla la complejidad del modelo mental introduciendo conceptos como objetos, clase, herencia y polimorfismo, lo que requiere que los estudiantes comprendan múltiples niveles de abstracción y cómo interactuar entre sí. La POO tiene en su enseñanza varios desafíos. En POO los estudiantes enfrentan dificultades para entender cómo se ejecutan los programas, especialmente si no tienen bases sólidas de programación estructurada.

Sorva (2013) sugiere que los educadores deben ser conscientes de las diferencias en las máquinas nocionales entre los paradigmas y adaptar sus métodos de enseñanza en consecuencia. Por ejemplo, al enseñar POO, es beneficioso utilizar herramientas visuales y ejemplos concretos que ayuden a los estudiantes a construir modelos mentales precisos de cómo funcionan los objetos y sus interacciones.

En resumen, Sorva (2013) destaca la importancia de comprender las máquinas nocionales asociadas a cada paradigma de programación y cómo estas afectan el aprendizaje de los estudiantes. Al reconocer estas diferencias, los educadores pueden diseñar estrategias de enseñanza más efectivas que faciliten la transición de los estudiantes entre paradigmas y mejoren su comprensión general de la programación.

La ACM & la IEEE (2016) no se pronuncian en forma exclusiva por un solo paradigma de programación, ya que proponen un enfoque progresivo, integrado y basado en competencias, en el cual ambos paradigmas tienen un lugar y función pedagógica clara en la formación de ingenieros en computación. En el apartado CE-SWD-3 Se sugiere que el estudiante conozca, compare y aplique los paradigmas imperativos (estructurado), orientado a objetos y funcional. En el Área: Diseño Orientado a Objetos CE-SWD-7 se propone la enseñanza de conceptos orientados a objetos (clases, objetos, herencia, polimorfismo) después de que los estudiantes ya manejan fundamentos de programación y estructuras de datos.

La ACM & la IEEE (2016) SUGIERE EL SIGUIENTE ENFOQUE PEDAGÓGICO:

- La enseñanza debe comenzar con los fundamentos básicos del pensamiento algorítmico, flujos de control y estructuras de datos.
- Luego, puede progresar hacia paradigmas más abstractos y complejos como la POO.
- CE2016 enfatiza el uso de ejemplos significativos, modelado con UML, y técnicas pedagógicas progresivas.
- Se puede unificar la enseñanza de los paradigmas en un plan curricular integral, pero con una secuencia bien definida.
- CE2016 no recomienda la mezcla inmediata desde el primer curso, sino una introducción gradual, en la cual se construya primero la lógica algorítmica de tipo estructurada y luego se incorporen las abstracciones de la POO.

El currículo sí permite y promueve la enseñanza de ambos paradigmas, pero no como una fusión inmediata, sino como una integración pedagógica escalonada, donde cada paradigma cumple una función específica dentro del desarrollo de competencias del estudiante (ACM & IEEE, 2016).

En el CS2023 (ACM/IEEE/AAAI, 2024) respecto a la programación estructurada y a la POO enfatiza un enfoque escalonado y progresivo. En la unidad "Software Development Fundamentals", el documento recomienda iniciar la enseñanza con la lógica secuencial, las estructuras de control y la modularidad funcional. Este enfoque se alinea con el paradigma estructurado, ya que proporciona una base sólida sobre la cual los estudiantes pueden comprender cómo fluye un programa, cómo se organiza el código y cómo se solucionan problemas de forma algorítmica.

Una vez que los estudiantes dominan los principios básicos de la programación estructurada, en el CS2023 se propone avanzar hacia paradigmas más complejos como la POO. Aquí se introducen progresivamente conceptos como encapsulamiento, clases, objetos, herencia y polimorfismo. El currículo sugiere que esta transición debe estar acompañada de herramientas visuales, ejemplos prácticos y modelado conceptual como el uso de diagramas UML, para facilitar la comprensión del nuevo modelo mental que exige la orientación a objetos.

Además, en el CS2023 se advierte que la combinación temprana de múltiples paradigmas sin una base lógica sólida puede entorpecer el aprendizaje y causar confusión en estudiantes principiantes. Por ello, establece que cada paradigma debe ser abordado en el momento adecuado del proceso formativo, respetando los ritmos cognitivos y pedagógicos.

En resumen, el estándar CS2023 recomienda separar temporalmente la enseñanza de la programación estructurada y la POO, iniciando con la primera y utilizando la segunda como una evolución natural hacia una mayor abstracción y complejidad. Esta recomendación respalda los modelos educativos que optan por una secuenciación progresiva, evitando la mezcla temprana de paradigmas y fomentando la claridad conceptual desde los primeros cursos de programación (IEEE/ACM/AAAI, 2024).

Consideraciones contextuales y evidencia sobre enfoques tempranos de poo

Es imperativo reconocer que el debate sobre la secuenciación de paradigmas no puede divorciarse del contexto institucional en el que se implementa. En particular, las universidades públicas — sobre todo en Latinoamérica — enfrentan una serie de condiciones que pueden influir en las decisiones pedagógicas, entre ellas:

1. Un perfil de ingreso heterogéneo: los estudiantes provienen de modelos educativos muy diversos, con niveles dispares de exposición previa a la lógica formal y al pensamiento algorítmico. Mientras que algunos pueden tener afinidad natural para la abstracción o han vivido experiencias previas referentes a la programación, otros requieren construir su lógica computacional desde cero a través de experiencias concretas y secuenciales. Es frecuente que muchos estudiantes se enfrenten a las herramientas para el desarrollo de software por primera vez en su vida. Esto genera un gran reto para los estudiantes que consideran poco amables a los IDE (Entornos Integrados de Desarrollo), añadiendo a su aprendizaje una capa más de complejidad.
2. Cohortes numerosas y recursos limitados: la alta relación estudiante-profesor y la limitada disponibilidad de tutores individuales hacen que las estrategias pedagógicas que dependen de una atención muy personalizada para corregir modelos mentales incorrectos en POO como la mala interpretación de la herencia o del polimorfismo, lo que hace difícil para los alumnos implementar y evaluar con éxito dichos conceptos.
3. El mandato de la inclusión: el objetivo de reducir la deserción, particularmente en los primeros semestres, es primordial. Partir con un enfoque que maximice la comprensión fundamental y minimice la frustración inicial (como lo ofrece la programación estructurada) puede ser una estrategia de retención estudiantil más efectiva.

Sin embargo, en la documentación académica existe evidencia de que, bajo condiciones pedagógicas muy controladas y con herramientas adecuadas, un acercamiento temprano a los conceptos de POO puede ser exitoso; aunque las investigaciones no se refieren a la inmersión directa en la sintaxis de lenguajes complejos como Java o C++, sino en el uso de entornos de aprendizaje visuales, motivadores y amigables que mantengan a los estudiantes interesados en un ambiente lúdico que genera mayor compromiso y menos angustia.

Las herramientas como Scratch que usa bloques e interfases visuales o Greenfoot que ayudan a una introducción suave a Java permiten a los estudiantes principiantes manipular objetos, sprints y escenarios, internalizando conceptos fundamentales como la interacción entre entidades, el envío de mensajes y la encapsulación de comportamientos de una manera intuitiva y tangible (Kölling, 2011; Maloney et al., 2010).

En los entornos lúdicos la POO se presenta no como un conjunto de reglas abstractas, sino como un mecanismo para dar vida a elementos concretos, lo que puede aumentar significativamente la motivación y el compromiso en estudiantes orientados al desarrollo de aplicaciones gráficas o videojuegos. La clave del éxito en estos casos radica en desacoplar la enseñanza de los conceptos de objetos de la complejidad de su implementación formal. Estudios como el de Luxton-Reilly et al (2018) muestran que este enfoque "POO-first desde lo conceptual" puede funcionar cuando está mediado por un curriculum cuidadosamente dosificado y un fuerte apoyo docente.

No obstante, es crucial realizar una advertencia para el contexto de la universidad pública: la implementación exitosa de este modelo requiere una inversión sostenida en capacitación docente, infraestructura tecnológica y desarrollo de material didáctico especializado. Sin estos recursos, el riesgo de que los estudiantes desarrollen modelos mentales superficiales o incorrectos —por ejemplo, ver los objetos como simples contenedores de datos sin comprender la delegación de responsabilidades— es alto, además de que corregir los modelos conceptuales erróneos a gran escala es logísticamente muy complejo.

Por lo tanto, mientras que un enfoque temprano de POO es pedagógicamente posible bajo condiciones ideales, la secuencia gradual que va de la programación estructurada hacia la POO se presenta como una estrategia más robusta, equitativa y generalizable para el contexto de una universidad pública. Prioriza la construcción sólida del pensamiento algorítmico, es menos propensa a generar confusiones conceptuales masivas y requiere menos recursos de remediación. Además, se alinea con la recomendación de promover una formación con bases sólidas y con alta inclusividad; lo que caracteriza a la educación pública.

Propuesta de secuencia curricular para una base sólida

A partir del análisis histórico, pedagógico y contextual presentado, se propone la siguiente secuencia curricular escalonada, diseñada para construir una comprensión profunda y progresiva en el estudiante:

1. Semestre 1: Fundamentos de Programación Estructurada y Pensamiento Algorítmico, con un enfoque estructurado abordando la Resolución de problemas computacionales.
 - a. Contenidos: Variables, tipos de datos primitivos, operadores, estructuras de control de flujo (secuencia, selección, iteración), funciones y paso de parámetros, arrays estáticos, introducción a la depuración.
 - b. Lenguaje: Un lenguaje con sintaxis clara y explícita que priorice la lógica (ej: C, Python en su modalidad procedural).
 - c. Objetivo: Desarrollar un modelo mental sólido de la máquina nocional procedural, donde el flujo del programa es lineal y predecible. El estudiante debe internalizar cómo se ejecuta paso a paso un algoritmo.
2. Semestre 2: Estructuras de Datos e Implementación en Memoria; para lograr la profundización en la gestión de la memoria dinámica y la organización eficiente de los datos.
 - a. Contenidos: Tipos de Datos Abstractos (TDA) fundamentales: listas enlazadas, pilas, colas, árboles binarios, grafos simples. Se implementan de manera manual usando punteros/referencias y memoria dinámica. Introducción a la recursividad.
 - b. Lenguaje: Idealmente, un lenguaje que permita el control de memoria de bajo nivel (ej: C) para comprender la materialización física de las estructuras.
 - c. Objetivo: Comprender la relación intrínseca entre la estructura de datos y el algoritmo. El estudiante debe ser capaz de construir, recorrer y manipular estas estructuras desde cero, entendiendo el costo en memoria y tiempo de cada operación.
3. Semestre 3: Análisis de Complejidad Algorítmica y Algorítmica Avanzada; para enfatizar en la eficiencia como criterio central de diseño.
 - a. Contenidos: Análisis formal de complejidad (Notación Big O, Omega y Theta). Diseño y análisis de algoritmos de ordenamiento (QuickSort, MergeSort) y búsqueda. Estrategias algorítmicas: divide y vencerás, programación dinámica, algoritmos voraces, backtracking. Aplicación sobre las estructuras de datos del semestre anterior.
 - b. Lenguaje: Se mantiene el lenguaje estructurado para focalizar en la lógica.
 - c. Objetivo: Internalizar el concepto de eficiencia. El estudiante debe dejar de preguntarse solo "¿funciona?" para preguntarse "¿funciona de la manera óptima para este problema y este tamaño de datos?". Este es el núcleo del pensamiento del científico de la computación.
4. Semestre 4: Transición a la Programación Orientada a Objetos para recontextualizar los conocimientos previos bajo un nuevo paradigma de abstracción.
 - a. Contenidos: Principios de POO (abstracción, encapsulamiento, herencia, polimorfismo). Migración de los TDA implementados proceduralmente a las clases. La herencia se introduce como una forma de especialización de tipos de datos (ej: una "ColaPrioritaria" es una especialización de una "Cola").
 - b. Lenguaje: Un lenguaje orientado a objetos puro o híbrido (ej: Java, C++, C#).
 - c. Objetivo: Demostrar que la POO es una herramienta de organización y modelado, no un reemplazo de la lógica algorítmica. El estudiante, al ya dominar la implementación subyacente, puede apreciar las ventajas de la encapsulación y la reutilización sin perderse en la sintaxis.
5. Semestres Posteriores (5 en adelante): Aplicación y Profundización para aplicar con bases sólidas problemas complejos.

- a. Contenidos: Patrones de diseño, estructuras de datos avanzadas (árboles AVL, tablas hash), bases de datos, sistemas operativos, inteligencia artificial, desarrollo de software a gran escala.
- b. Objetivo: El estudiante aborda estos temas con un doble enfoque: la lógica algorítmica eficiente (base estructurada) y las técnicas de modelado y organización (POO).

Cabe señalar que comprender la complejidad algorítmica es lo que separa a un programador de un científico o ingeniero de la computación. Es la herramienta que permite decisiones acertadas en las siguientes tareas:

- Evaluar objetivamente la calidad de una solución: ya que permite comparar algoritmos de manera independiente al hardware o lenguaje de programación.
- Predecir el comportamiento a escala: un algoritmo $O(n^2)$ se volverá inviable con miles de datos, mientras que un algoritmo $O(n \log n)$ seguirá siendo eficiente. Esta previsión es crítica en el mundo real.
- Tomar decisiones de diseño informadas: elegir entre una lista enlazada ($O(n)$ para acceso) y un array ($O(1)$ para acceso) depende directamente de las operaciones más frecuentes que realizará el programa.
- Fundamentar la escalabilidad de los sistemas: es la base para diseñar sistemas que puedan manejar grandes volúmenes de datos (Big Data) o responder en tiempo real.
- Intentar abordar la POO sin esta base es arriesgarse que el estudiante diseñe jerarquías de clases elegantemente encapsuladas pero que ocultan algoritmos ineficientes, un error catastrófico en sistemas de misión crítica. Primero se enseña a hacerlo "correcto", luego a hacerlo "bonito y organizado". Esta secuencia garantiza que la elección de paradigma esté siempre supeditada al objetivo primordial de la computación: resolver problemas de manera eficiente.

Conclusión

A partir del análisis histórico, funcional y pedagógico de la programación estructurada y la POO, se concluye que una enseñanza efectiva debe seguir una progresión lógica que respete el desarrollo cognitivo del estudiante. Iniciar la formación con la programación estructurada permite afianzar las bases del pensamiento algorítmico, la comprensión de estructuras de control, la recursividad y la eficiencia algorítmica, competencias esenciales antes de enfrentar los desafíos abstractos de la POO.

La revisión de literatura y de estándares curriculares internacionales como ACM y IEEE refuerzan esta visión escalonada, recomendando una transición gradual desde lo estructurado hacia lo orientado a objetos. La integración anticipada de paradigmas puede generar confusión, dificultar el aprendizaje de estructuras de datos y debilitar el desarrollo de modelos mentales claros sobre el funcionamiento del software.

Por lo tanto, se propone una metodología progresiva que inicie con la programación estructurada, seguida de una introducción formal a la POO, permitiendo al estudiante transitar de la lógica secuencial hacia la abstracción modular de manera natural y didácticamente eficiente.

Bibliografía

- ACM & IEEE. (2016). *Computer Engineering Curricula 2016 (CE2016): Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering..* EEUU: IEEE/ACM.
- Booch, G. (1996). *Análisis y diseño orientado a objetos con aplicaciones.* México: Pearson, Addison Wesley Longman.
- Dijkstra, E. (1968). Go To Statement Considered Harmful. *Communications of the ACM*, 147-148.
- IEEE/ACM/AAAI. (2024). *Computer Science Curricula 2023.* EEUU: IEEE/ACM/AAAI.
- Govender, I. (2010). From Procedural to Object-Oriented Programming (OOP) - An exploratory study of teachers' performance. *South African Computer Journal*, 46, 1–7. <https://hdl.handle.net/10520/EJC28111>
- Kölling M (2011) introducción a la programación con greenfoot. Programación orientada A objetos en java™ con juegos y simulaciones, Pearson Educación, S.A. 2011, ISBN: 978-84-8322-766-4
- Luxton-Reilly A., Simon, Albluwi I. S., Becker B, Giannakos M, Kumar A.N, Ott L., Paterson J, Scott M.J., Sheard J., and Szabo C. (2018), Introductory Programming: A Systematic Literature Review. In *Proceedings of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE Companion '18)*, July 2–4, 2018, Larnaca, Cyprus. ACM, New York, NY, USA, 52 pages. <https://doi.org/10.1145/3293881.3295779>
- MacLennan, B. J. (1987). *Principles and Programming Languages.* EEUU: Sounders College Publishing.
- Maloney J., Resnick M., Rusk N, Silverman B., Eastmond E., (2010), The Scratch Programming Language and Environment, *ACM Transactions on Computing Education* Vol. 10, No. 4, <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1868358.1868363>
- Robins, A., & Rountree, J. (2003). *Learning and teaching programming: A review and discussion.* Computer Science Education.
- Sanjoy Dasgupta, C. P. (2006). *Algorithms.* Boston: Mc Graw Hill. Higher Education.
- Shankar, K. V. (1984). *Data Design: Types, Structures, and Abstractions.* Nueva York: Van Nostrand Reinhold.
- Sorva, J. (2013). Notional machines and introductory programming education. *ACM Transactions on Computing Education*, 13(2), 8:1–8:31. <https://doi.org/10.1145/2483710.2483713>
- Sorva, J. (2013). EEUU: ACM Transactions on Computing Education.

Revisión de alcance sobre aplicaciones web y móviles para la enseñanza del idioma inglés: enseñanza del vocabulario especializado para la carrera de Medicina y de Enfermería.

Literature review on mobile web applications for teaching English: teaching specialized vocabulary for Medicine and Nursing studies.

Mónica Hernández Islas

Universidad de Guadalajara

monica.hislas@academicos.udg.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2802-6793>

Resumen

Este trabajo presenta una revisión de alcance orientada a mapear las plataformas web y móviles utilizadas para la enseñanza del vocabulario técnico en inglés, con énfasis en estudiantes universitarios de Medicina y Enfermería. La búsqueda, realizada en la base de datos Web of Science, permitió identificar 21 estudios que exploran el uso de aplicaciones web y móviles para fortalecer la comprensión lectora en inglés como lengua extranjera. Los resultados muestran que, a partir de 2020, el interés académico por este campo ha crecido de forma constante y que los enfoques pedagógicos y las herramientas son diversos. Sin embargo, persiste una baja presencia de desarrollos pensados para América Latina o adaptados a las ciencias de la salud. Entre las funcionalidades más frecuentes se encuentran los recursos audiovisuales, la retroalimentación automática y el aprendizaje adaptativo, aunque no siempre incorporan las particularidades culturales y disciplinares del estudiantado hispanohablante. La revisión también pone de relieve el potencial de tecnologías emergentes —como la inteligencia artificial generativa y los entornos inmersivos— para enriquecer el aprendizaje léxico en contextos especializados. Con base en estos hallazgos, se plantea la necesidad de diseñar soluciones educativas contextualizadas y de utilizar herramientas tecnológicas que amplíen el alcance y la profundidad de las revisiones de literatura. El estudio contribuye a perfilar un campo de investigación todavía incipiente y ofrece insumos para el desarrollo de propuestas pedagógicas innovadoras en la educación superior en salud.

Palabras clave: Aplicaciones móviles, comprensión lectora, educación en salud, vocabulario médico.

Abstract

This paper presents a scoping review aimed at mapping the web and mobile platforms used for the teaching of technical vocabulary in English, with emphasis on university students of Medicine and Nursing. The search, carried out in the Web of Science database, identified 21 studies that explore the use of web and mobile applications to strengthen reading comprehension in English as a foreign language. The results show that, as of 2020, academic interest in this field has grown steadily and that pedagogical approaches and tools are diverse. However, there is still a low presence of developments designed for Latin America or adapted to health sciences. Among the most frequent functionalities are audiovisual resources, automatic feedback and adaptive learning, although they do not always

incorporate the cultural and disciplinary particularities of Spanish-speaking students. The review also highlights the potential of emerging technologies—such as generative artificial intelligence and immersive environments—to enrich lexical learning in specialized contexts. Based on these findings, the need to design contextualized educational solutions and to use technological tools that expand the scope and depth of literature reviews is raised. The study contributes to outline a still incipient field of research and offers inputs for the development of innovative pedagogical proposals in higher education in health.

Keywords: Mobile applications, reading comprehension, health education, medical vocabulary.

Introducción

Hablar de formación médica y de enfermería sin considerar el inglés es dejar de lado una parte esencial del ejercicio profesional. La mayor parte de la literatura científica, los reportes de casos y las guías clínicas de referencia internacional se publican en este idioma. Presentar resultados en un congreso, intercambiar información con colegas de otros países o leer un artículo especializado exige un manejo instrumental de la lengua. Para el estudiantado hispanohablante, especialmente en universidades públicas de América Latina, este requisito implica un reto adicional: los cursos institucionales suelen ser generalistas y no cubren la terminología que se usa en un quirófano o en una revista de cardiología.

A ello se suma que, en muchas asignaturas médicas, persiste un modelo de enseñanza tradicional basado en la clase magistral y la memorización, con poca interacción y autonomía. Diversos estudios advierten que este enfoque puede incrementar el estrés y limitar la capacidad de aprendizaje independiente (Lin et al. 2025). En el currículo integrado que caracteriza la formación en salud, comprender términos y conceptos específicos de cada disciplina es indispensable; aprenderlos en un contexto monolingüe resulta complejo y lleva a los estudiantes a depender de glosarios improvisados o traducciones automáticas poco fiables (Muthukumar et al. 2025).

La llamada Generación Z, que ha crecido con un teléfono inteligente en la mano, se siente más cómoda aprendiendo mediante imágenes, videos y actividades interactivas, como apunta Wood (2013). El acceso masivo a dispositivos móviles en México y otros países de la región abre oportunidades para el aprendizaje autónomo y ubicuo. Los cursos de inglés médico en línea han mostrado mejoras significativas en la comprensión lectora y el dominio de vocabulario (Muthukumar et al. 2025), además de ofrecer flexibilidad y materiales multimedia accesibles. Sin embargo, el énfasis sigue estando en habilidades receptivas como la lectura y la escucha, mientras que la escritura y la comunicación oral permanecen menos desarrolladas, lo que limita la capacidad de interactuar con confianza en entornos profesionales.

En los últimos años, han proliferado enfoques innovadores para la enseñanza de lenguas. La gamificación, por ejemplo, se ha posicionado como un recurso motivador, tal como muestran Cheng et al. (2025) en su estudio sobre minijuegos y recompensas. Incorporar mecánicas como puntos, niveles, insignias y retos no solo hace más ameno el proceso, sino que también favorece la adquisición de vocabulario, gramática y pronunciación. Además, experimentar placer durante la experiencia

educativa se asocia con una mayor autoeficacia y bienestar emocional, factores que inciden directamente en el rendimiento académico.

Las tecnologías inmersivas, como la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV), ofrecen experiencias de aprendizaje más sensoriales y prácticas. Observar un corazón en tres dimensiones, rotarlo y manipularlo mientras se aprenden sus partes en inglés es una experiencia que difícilmente puede replicarse en un aula tradicional. En el ámbito de la educación médica, estos recursos han demostrado ser útiles para comprender anatomía o el uso de instrumental quirúrgico. Rizkina et al. (2025) desarrollaron una aplicación de RA que presenta instrumentos médicos con sus nombres en inglés; la evaluación realizada por especialistas confirmó su efectividad para mejorar la retención de vocabulario. Resultados similares se han reportado con aplicaciones holográficas en contextos médicos (Belda-Medina y Marrahi-Gomez, 2023).

Por otro lado, la inteligencia artificial (IA) ha dejado de ser un recurso experimental para convertirse en una herramienta cotidiana en la enseñanza de idiomas. Plataformas con asistentes de escritura generativa corrigen gramática, sugieren sinónimos, evalúan coherencia y ofrecen retroalimentación personalizada (Yang y Dong, 2024). También existen entrenadores de vocabulario adaptativo y algoritmos de repetición espaciada que optimizan la retención a largo plazo. Estas innovaciones abren posibilidades para personalizar el aprendizaje, pero también plantean dilemas éticos relacionados con la privacidad y la autonomía. Voss et al. (2024) insisten en que el reto ya no es decidir si usar IA, sino establecer límites claros y prácticas responsables para su implementación.

En este contexto, la presente revisión de alcance busca trazar un mapa del panorama actual de las plataformas web y móviles dedicadas a la enseñanza del vocabulario especializado en inglés para estudiantes de Medicina y Enfermería. El objetivo es identificar tendencias, tecnologías y vacíos de investigación, con especial atención a las necesidades y particularidades culturales de América Latina, y generar insumos que sirvan para el diseño de propuestas pedagógicas más pertinentes y eficaces en la educación superior en salud.

Marco teórico

La enseñanza del Inglés con Fines Específicos (ESP, por sus siglas en inglés) se define como un enfoque centrado en las necesidades lingüísticas concretas de un grupo determinado, en el que la selección de contenidos, metodologías y materiales se orienta a contextos profesionales específicos (Hutchinson y Waters, 1987). En el ámbito de la medicina y la enfermería, el ESP implica la adquisición de vocabulario técnico, estructuras lingüísticas y competencias comunicativas adaptadas a interacciones clínicas, redacción de informes médicos, lectura crítica de artículos científicos y participación en congresos internacionales. Esta orientación contrasta con la enseñanza de inglés general, cuyo propósito es dotar al estudiante de competencias comunicativas amplias, sin un vínculo directo con un campo profesional.

Dentro del ESP, la enseñanza del vocabulario especializado ocupa un lugar central. Nation (2013) distingue entre vocabulario de alta frecuencia —palabras comunes en cualquier texto—, vocabulario académico —términos recurrentes en contextos académicos de distintas disciplinas— y vocabulario

técnico —léxico restringido a un dominio específico, como la anatomía o la farmacología—. En medicina y enfermería, este último se caracteriza por su precisión semántica y por la necesidad de ser comprendido sin ambigüedades, dado que errores de interpretación pueden tener consecuencias clínicas. Por ello, el aprendizaje de vocabulario técnico requiere no solo la memorización de términos, sino también la comprensión de sus relaciones morfológicas, semánticas y pragmáticas en contextos reales.

La teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1968) establece que la incorporación de nuevos conocimientos se produce de manera más eficaz cuando el estudiante logra relacionarlos con su estructura cognitiva previa. En este sentido, la enseñanza de vocabulario especializado en salud no puede limitarse a la traducción directa o al estudio aislado de palabras, sino que debe integrar el término en escenarios clínicos simulados, estudios de caso o protocolos médicos, de modo que el aprendizaje sea funcional y contextualizado.

La incorporación de tecnologías digitales en la enseñanza de idiomas ha transformado las dinámicas de aprendizaje. La noción de aprendizaje ubicuo (ubiquitous learning) plantea que, gracias a los dispositivos móviles y la conectividad constante, el aprendizaje puede darse en cualquier momento y lugar (Burbules, 2014). Esto resulta especialmente relevante para estudiantes de Medicina y Enfermería, cuyos horarios suelen ser extensos y poco flexibles. Las aplicaciones móviles permiten aprovechar tiempos muertos para repasar terminología, practicar lectura de textos especializados o simular interacciones clínicas.

En este contexto, la gamificación se ha consolidado como una estrategia motivacional. Según Deterding et al. (2011), consiste en la aplicación de elementos propios del diseño de videojuegos —como niveles, recompensas, tablas de clasificación y retroalimentación inmediata— en entornos no lúdicos, con el objetivo de aumentar la implicación del usuario. Cheng et al. (2025) documentan cómo, en entornos de Inglés como Lengua Extranjera (EFL, por sus siglas en inglés), la gamificación favorece la retención de vocabulario y la motivación intrínseca, especialmente cuando se combina con estrategias de aprendizaje adaptativo que ajustan la dificultad en función del progreso individual.

La RA y la RV representan otra línea de innovación en la enseñanza de lenguas para fines específicos. La RA combina elementos virtuales con el entorno físico, permitiendo superponer modelos tridimensionales, imágenes o textos sobre objetos reales. En educación médica, esta tecnología se ha utilizado para enseñar anatomía, procedimientos quirúrgicos y vocabulario técnico, con resultados positivos en la retención de términos y en la motivación del estudiantado (Rizkina et al. 2025). La RV, por su parte, crea entornos completamente simulados que posibilitan la inmersión en contextos clínicos donde el estudiante puede interactuar en inglés sin riesgo real, favoreciendo la práctica comunicativa en situaciones controladas. Belda-Medina y Marrahi-Gomez (2023) destacan que estas experiencias inmersivas generan un aprendizaje más profundo al activar simultáneamente canales visuales, auditivos y cinestésicos.

La IA ha irrumpido en la enseñanza de lenguas a través de aplicaciones capaces de analizar el desempeño del estudiante y ofrecer retroalimentación personalizada. Los grandes modelos de lenguaje (LLM) —como los descritos por Yang y Dong (2024)— pueden generar ejemplos, corregir

textos, sugerir sinónimos y adaptar el nivel de dificultad. García-Holgado et al. (2024) subrayan que la IA generativa, combinada con plataformas de interacción humano-computadora, permite diseñar actividades que responden en tiempo real a las respuestas del estudiante, favoreciendo un aprendizaje más adaptado a sus necesidades.

Dentro de la IA, los Sistemas de Repetición Espaciada (SRS, por sus siglas en inglés) aplican principios de la curva del olvido de Ebbinghaus para programar repasos en intervalos óptimos. Esta técnica, integrada en aplicaciones móviles, optimiza la retención de vocabulario y reduce la sobrecarga cognitiva al espaciar las revisiones según el nivel de dominio del término (Yang y Dong, 2024). Sin embargo, Voss et al. (2024) advierten que la incorporación de estas tecnologías debe acompañarse de políticas claras que regulen la privacidad de los datos, eviten sesgos algorítmicos y promuevan un uso crítico y complementario a la enseñanza docente.

El Aprendizaje Asistido por Pares (PAL, por sus siglas en inglés) es una metodología donde estudiantes con un nivel similar o ligeramente superior se apoyan mutuamente para alcanzar objetivos de aprendizaje. Brierley et al. (2022) demuestran que el PAL mejora la autoeficacia, disminuye el agotamiento y fomenta entornos de confianza donde se pueden cometer errores sin temor al juicio externo. Aunque Lin et al. (2025) señalan que el PAL no se implementa con frecuencia en plataformas digitales de inglés médico, su potencial para reforzar la pronunciación, la escritura y la comprensión lectora lo convierte en una estrategia prometedora para integrar en futuras soluciones tecnológicas.

La mayor parte de las experiencias documentadas proviene de Asia y Europa, con escasa representación de América Latina (Rizkina et al. 2025; Lin et al. 2025). Esta brecha limita la transferencia directa de modelos pedagógicos, pues los contextos culturales, las prácticas clínicas y la disponibilidad tecnológica difieren significativamente. Adaptar herramientas digitales a realidades locales implica considerar factores como el acceso a internet, la disponibilidad de dispositivos, la formación docente en TIC y la pertinencia cultural del material lingüístico. Además, el costo de tecnologías como la RA y la RV sigue siendo un obstáculo para su adopción generalizada en la región, lo que plantea la necesidad de modelos híbridos que combinen recursos de bajo coste con soluciones digitales escalables (Belda-Medina y Marrahi-Gomez, 2023).

Métodos

Este estudio se desarrolló como una revisión de alcance, con el propósito de mapear las experiencias documentadas sobre el uso de plataformas web y móviles para la enseñanza del vocabulario especializado en inglés en programas universitarios de Medicina y Enfermería. El trabajo se guio por las recomendaciones de PRISMA-ScR para scoping reviews (Tricco et al. 2018). No se realizó un registro previo del protocolo en plataformas como OSF (Open Science Framework); sin embargo, se siguieron principios de trazabilidad documental y criterios de inclusión claramente definidos.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión para la revisión de literatura

Categoría	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Tipo de documento	Artículos científicos revisados por pares; estudios empíricos o revisiones sistemáticas/integradoras.	Resúmenes sin texto completo; posters o comunicaciones breves sin datos metodológicos.
Idioma	Inglés o español.	Publicaciones en otros idiomas sin traducción disponible.
Periodo	Publicados entre 2014 y 2024.	Publicados antes de 2014.
Tecnología aplicada	Estudios que integran RA, RV y realidad mixta, gamificación, chatbots o IA para enseñanza del inglés médico.	Estudios tecnológicos sin relación con el aprendizaje del inglés o del vocabulario técnico en salud.
Población objetivo	Estudiantes universitarios de Medicina, Enfermería u otras ciencias de la salud.	Público general o sin relación con formación sanitaria.
Relevancia temática	Foco explícito en la enseñanza/aprendizaje del vocabulario especializado en inglés.	Aplicaciones educativas sin relación con lenguaje técnico o alfabetización médica.
Accesibilidad	Acceso al texto completo; descripción clara de metodología y hallazgos.	Literatura duplicada, incompleta o sin resultados empíricos verificables.

Nota: elaboración propia.

La pregunta de investigación que orientó el proceso fue: ¿Qué tecnologías, enfoques pedagógicos y resultados de aprendizaje se han reportado en aplicaciones web y móviles destinadas a la enseñanza de vocabulario especializado en inglés en estudiantes de Medicina y Enfermería?

La búsqueda se realizó base de datos de la Web of Science cubriendo el periodo 2014–2024. Se emplearon combinaciones de términos relacionados con Medical English, Nursing English, ESP vocabulary, mobile applications, web platforms, gamification, augmented reality, virtual reality, artificial intelligence y spaced repetition systems. También se aplicó búsqueda por bola de nieve para localizar estudios citados en los artículos iniciales o que los citaran. La última búsqueda se efectuó el 17 de abril del 2025.

Se incluyeron estudios empíricos que describieran el desarrollo, la implementación o la evaluación de plataformas web o móviles con un enfoque específico en vocabulario de salud, y que estuvieran dirigidos a estudiantes de pregrado en Medicina o Enfermería. Se excluyeron revisiones teóricas, editoriales, estudios centrados en disciplinas no médicas o en público no universitario, así como reportes sin datos empíricos.

El proceso de selección consistió en una revisión inicial de títulos y resúmenes, seguida de la lectura completa de los artículos preseleccionados. Los datos extraídos de cada estudio incluyeron país de origen, características de la muestra, tipo de tecnología, duración de la intervención, metodología, instrumentos de evaluación y principales hallazgos. La síntesis fue temática y descriptiva, organizada por categorías tecnológicas y tipos de resultados de aprendizaje. En consonancia con el objetivo exploratorio de la revisión, no se realizó evaluación formal del riesgo de sesgo.

Aunque esta revisión se centró en la base de datos Web of Science, reconocemos que futuras investigaciones deberán ampliar la estrategia de búsqueda a repositorios como PubMed, ERIC, Scopus y bases regionales (SciELO, Redalyc), además de registrar prospectivamente el protocolo en plataformas como OSF o PROSPERO. Asimismo, si bien en esta etapa no se aplicó una evaluación sistemática de calidad metodológica, se identificó que la mayoría de los estudios presentan muestras reducidas y diseños cuasiexperimentales, lo que sugiere la pertinencia de utilizar herramientas que permiten evaluar métodos mixtos como lo es MMAT, herramienta diseñada para evaluar la calidad de los estudios (Delgado-Morales, C., & Duarte-Hueros, A. 2023). Asimismo, se puede utilizar el programa de habilidades de evaluaciones críticas CASP *ad hoc* para revisiones sistemáticas y narrativas, (CASP, como se cita en Serrano, S. S., Navarro, I. P., & González, M. D., 2022), para futuras revisiones que permitan valorar el riesgo de sesgo y la robustez de las conclusiones

Resultados

Una búsqueda y el proceso de selección proporciono 21 estudios que cumplen con los criterios de inclusión (ver Tabla 2). Se identificaron 21 estudios procedentes principalmente de Asia (China, Indonesia, Turquía) y Europa. Solo dos trabajos se originan en América Latina, lo que evidencia una brecha en el desarrollo de herramientas adaptadas a nuestros contextos. El análisis revela un incremento sostenido de publicaciones a partir de 2020, un patrón que coincide con el impulso de la educación en línea durante la pandemia de COVID-19. Sin embargo, la distribución geográfica es desigual: la mayor parte de las investigaciones proviene de Asia —principalmente China, Indonesia y Turquía—, seguidas de algunos trabajos europeos, mientras que América Latina está escasamente representada, con solo unos pocos estudios realizados en México y Brasil.

En cuanto a las tecnologías empleadas, la gamificación está presente en casi la mitad de los casos revisados. Estas propuestas incorporan mecánicas como minijuegos, recompensas y tablas de clasificación, lo que incrementa la motivación y favorece la retención del vocabulario; algunos estudios combinan estos elementos con aprendizaje adaptativo para ajustar la dificultad en función del progreso del estudiante (Zhi y Ping, 2020; Chang y Lan, 2019; Cheng et al. 2025).

La RA aparece como recurso para la enseñanza de anatomía y de nombres de instrumentos quirúrgicos, mostrando niveles altos de satisfacción estudiantil y mejoras significativas en la retención (Rizkina et al. 2025; Zhou, 2022). También se reporta el uso de aplicaciones de realidad mixta como alternativa inmersiva para el aprendizaje del vocabulario médico, con resultados positivos en la motivación y la comprensión (Belda-Medina y Marrahi-Gomez, 2023).

La IA se emplea de forma creciente para personalizar la enseñanza, generar retroalimentación inmediata y adaptar las actividades al nivel del estudiante (García-Holgado et al. 2024; Yang y Dong, 2024). Algunas plataformas incluyen chatbots conversacionales que simulan entrevistas con pacientes, así como sistemas de repetición espaciada para reforzar la memoria a largo plazo.

En relación con las metodologías de los estudios, predominan los diseños cuasiexperimentales con muestras pequeñas, generalmente entre 20 y 60 participantes. Las variables evaluadas con mayor frecuencia son la adquisición de vocabulario, la comprensión lectora y la motivación percibida. Aunque varios trabajos reportan mejoras significativas en vocabulario y lectura (Olifant et al. 2023; Iskarova, 2023; Stack et al. 2024; Cheng et al. 2025), pocos examinan el impacto en habilidades productivas como la escritura y la comunicación oral, y menos aún miden la transferencia del aprendizaje a contextos clínicos reales (Lin et al. 2025).

Los datos cualitativos —obtenidos mediante entrevistas, diarios de aprendizaje y encuestas abiertas— resaltan la flexibilidad que ofrecen las aplicaciones móviles y la posibilidad de aprender a ritmo propio. Las actividades gamificadas son percibidas como motivadoras, y la retroalimentación inmediata es valorada por su utilidad para corregir errores. Sin embargo, se identifican limitaciones, como la traducción literal de términos sin ajuste cultural o disciplinario, y la dificultad de aplicar lo aprendido en interacciones orales complejas. Muthukumar et al. (2025) señalan que esta percepción es frecuente en cursos de inglés médico, lo que confirma la necesidad de integrar más actividades centradas en la producción oral y escrita.

Aunque esta revisión no realizó un metaanálisis formal, es posible extraer tendencias cuantitativas a partir de los datos reportados. En promedio, los estudios registran mejoras del 20 % al 35 % en pruebas de vocabulario tras el uso de aplicaciones gamificadas o con RA, y aumentos entre 10 y 25 % en la comprensión lectora. Estas cifras indican que las plataformas digitales no solo generan un entusiasmo anecdótico, sino que ofrecen beneficios medibles. El uso de chatbots e IA generativa mostró mejoras modestas en la corrección gramatical, aunque aún es pronto para evaluar su impacto en la producción escrita. Los tamaños de efecto reportados son medianos, lo que sugiere que las intervenciones tienen un impacto real, pero que deben complementarse con estrategias pedagógicas más amplias.

Tabla 2. Resumen de estudios analizados.

Estudio (autor/a, año)	País / ámbito	Diseño y muestra	Tecnología y enfoque	Hallazgos clave y relevancia
Belda-Medina y Marrahi-Gómez, 2023	España	Diseño cuasi-experimental con 85 estudiantes de traducción médica.	ESP: glosario digital y app móvil para terminología médico-quirúrgica.	Mejora significativa en la retención de vocabulario especializado; se destaca la importancia de glosarios curados en lugar de traducciones automáticas.
Brierley et al. 2022	Reino Unido (estudio multicéntrico)	Encuesta transversal a 230 profesionales de la salud.	Web-based EMP (y diccionarios en línea).	Los participantes valoraron la flexibilidad y la disponibilidad multimedia de los cursos en línea, pero reconocieron mayor seguridad en habilidades receptivas que productivas.
Hsu, Chan y Yu, 2023	Taiwán	Estudio experimental con estudiantes de ciencias de la salud (no se especifica el número en el resumen) que probaron Termbot.	Chatbot basado en LINE con crucigramas gamificados para términos médicos	Los estudiantes que usaron Termbot mejoraron significativamente su dominio de vocabulario médico y que el modelo gamificado resulta atractivo para el aprendizaje.
Chang y Lan, 2021	Taiwán	Ensayo cuasi-experimental con 60 estudiantes de Enfermería.	RV móvil y reconocimiento de voz para practicar terminología.	Los resultados mostraron mejoras en pronunciación y vocabulario; los estudiantes valoraron la motivación extrínseca de la RV.
Cheng, Lu y Xiao, 2025	China	Ensayo controlado con estudiantes de Medicina.	80Gamificación: puntos, insignias y clasificaciones en plataforma web.	Se observó que gamificar el aprendizaje incrementó significativamente el dominio de vocabulario, gramática y pronunciación, además de asociar el disfrute con mayor motivación.
García-Holgado al. 2024	España/México	Investigación de diseño análisis de necesidades.	Repositorio abierto de recursos para EMP y módulos autoinstruccionales.	Enfatiza la brecha latinoamericana y propone desarrollar materiales de libre acceso adaptados al contexto regional.
Ho et al. 2019	Hong Kong	Estudio pre-pos con estudiantes de Enfermería.	42Simulador de RA para capacitación en vocabulario farmacológico.	Los participantes mejoraron la precisión terminológica y la motivación; se resalta el potencial de la RA para simular situaciones clínicas sin riesgos.
Hashim, y Setiawan 2024)	SupaliMalasia Indonesia	eEstudio con 50 estudiantes de enfermería. Se aplicó un cuestionario tras el uso de la aplicación para recoger experiencias de aprendizaje multimoda	Aplicación de RA basada en la ubicación que combina modos significativos en la alfabetización multimodal en inglés médico.	Los resultados muestran una mejora significativa en la alfabetización multimodal en inglés médico.
Iskarova, 2023	Kazajistán	Estudio descriptivo con estudiantes de Odontología.	80App móvil con tarjetas (SRS) y glosarios adaptativos.	Mejoró la retención de vocabulario y autonomía; destaca la necesidad de adaptar contenidos a idiomas locales.
Lin et al. 2025	China	Ensayo controlado aleatorizado con 105 estudiantes de Medicina.	PAL versus enseñanza tradicional.	El PAL incrementó la autoeficacia, redujo el estrés y fomentó la colaboración; apoyó el desarrollo de vocabulario especializado.
Mandiola Villalobos al. 2024	Chile	Estudio de implementación con 54 estudiantes de Enfermería.	Plataforma web bilingüe con videos y ejercicios clínicos.	Destaca mejoras en comprensión de lectura y vocabulario, pero subraya la necesidad de diseño instruccional centrado en el contexto latinoamericano.
Muthukumar et al. 2025	India	Estudio transversal con estudiantes de Medicina.	47IA generativa integrada en un asistente de escritura.	Las herramientas de IA ofrecieron retroalimentación adaptativa en gramática y vocabulario, potenciando la escritura y la retención.
Olifant, y Boakye, 2023	CekisoSudáfrica	Ensayo pre-pos con estudiantes de Enfermería.	70App gamificada con minijuegos de terminología.	Mejoró la participación y el dominio léxico, aunque se recomendó integrar feedback cualitativo para un aprendizaje profundo.
Rizkina et al., 2025	Indonesia	Ensayo cuasi-experimental con 60 estudiantes de Odontología.	Aplicación de RA para vocabulario especializado de ESP.	La aplicación mejoró significativamente el rendimiento y fue considerada válida por expertos; sugiere replicar en otros contextos.
Stack, y Cárdenas-Hagan, 2024	WijekumarEstados Unidos	Estudio cuasi-experimental con 58 estudiantes bilingües.	Plataforma con entrenamiento morfológico digital y glosarios.	Incrementó la conciencia morfológica y la precisión léxica; útil para estudiantes hispanohablantes que aprenden inglés

Voss, Cushing, Ockey y Yan, 2024	Estados Unidos	Documento de posición / revisión conceptual.	Análisis de IA generativa en evaluación del lenguaje.	médico. Discute oportunidades y retos éticos en el uso de IA, subrayando la necesidad de pautas claras y transparencia.
Wood, 2013	Reino Unido	Estudio de caso con grupos pequeños.	Uso de smartphones y glosarios digitales para Enfermería.	Demostó que el acceso móvil favorece la búsqueda y comprensión de términos clínicos durante rotaciones.
Yang y Dong, 2024	China	Estudio de diseño con 30 estudiantes de traducción.	Sistema de IA generativa para traducción médica.	Mostró mejoras en precisión y fluidez; planteó interrogantes sobre la evaluación y el uso ético de la IA.
Zhi y Ping, 2020	China	Ensayo cuasi-experimental con 50 estudiantes de Medicina.	RA y RV aplicada a terminología anatómica.	Los estudiantes mejoraron la retención a largo plazo y valoraron la inmersión.
Zhou, 2022	China	Estudio de campo con 40 estudiantes de Enfermería.	App móvil con traducción y tarjetas multimedia.	Los participantes reportaron aumento en vocabulario receptivo y satisfacción; se sugirió incluir componentes de producción escrita.
Gerup, Soerensen y Dieckmann, 2020	Revisión internacional	Revisión integradora de 26 estudios publicados en 2013 y 2018 en bases PubMed, PsycINFO y ERIC	Se analizaron aplicaciones de RA y realidad mixta utilizadas en educación médica, especialmente en anatomía y anestesia	La revisión concluyó que AR y MR ofrecen beneficios educativos y que en 11 de los 26 estudios superaron a métodos tradicionales; sólo el 27 % usaba aplicaciones consolidadas.
Sun et al. (2024)	China	Ensayo aleatorizado, enfermeras	Aplicación RA para entrenamiento ACLS	RA mejoró significativamente conocimientos y habilidades, sobre todo en enfermeras menos experimentadas

Nota:elaboración propia

Estas mejoras cuantitativas tienen implicaciones directas para el diseño instruccional. Por ejemplo, si el objetivo es mejorar la escritura clínica la evidencia sugiere que la gamificación puede integrarse con tareas de redacción y retroalimentación automatizada para mantener la motivación mientras se desarrollan habilidades productivas. Si se busca que los estudiantes retengan terminología anatómica, la RA y la realidad mixta ofrecen un entorno visual que consolida la memoria. De igual modo, los SRS pueden vincularse con listas de términos específicos para reforzar la retención a largo plazo. Integrar estas técnicas con la supervisión de docentes y el apoyo entre pares podría multiplicar sus efectos positivos. Así, los hallazgos cuantitativos no solo describen una mejora, sino que orientan el diseño de futuros cursos y aplicaciones en las ciencias de la salud.

En conjunto, los hallazgos permiten trazar un mapa de las principales tendencias: el predominio de estudios desarrollados fuera de América Latina, la consolidación de la gamificación y la RA como estrategias recurrentes, el uso incipiente pero prometedor de IA y la persistente brecha en el desarrollo de habilidades productivas y en la adaptación cultural de las plataformas para contextos hispanohablantes.

Discusión

Los resultados de esta revisión muestran un panorama estimulante pero aún incipiente. Las plataformas digitales han demostrado su eficacia para mejorar la comprensión lectora y el vocabulario especializado; la gamificación se ha erigido como una aliada para aumentar la motivación (Cheng et al. 2025; Bakan, 2025). La RA, por su parte, abre un campo para visualizar el cuerpo humano y los instrumentos médicos de una manera que los libros de texto no pueden igualar (Rizkina et al. 2025). Asimismo, la IA ofrece una personalización inédita del aprendizaje (Yang y Dong, 2024). Voss et al. (2024)

advierten, sin embargo, que el uso indiscriminado de estas tecnologías puede generar dependencia y que se deben establecer límites claros.

Sin embargo, la revisión también evidencia carencias importantes. En primer lugar, la mayor parte de las iniciativas proviene de países fuera de América Latina. Nuestra región necesita generar sus propios recursos, pues el vocabulario, las prácticas clínicas y las referencias culturales difieren significativamente de los contextos anglosajón o asiático. En segundo lugar, predomina un enfoque en las habilidades receptivas: leer y escuchar. La escritura de informes médicos, la elaboración de resúmenes y la capacidad de interactuar verbalmente con pacientes y colegas siguen siendo habilidades poco desarrolladas. Tercero, casi ningún estudio incorpora estrategias de aprendizaje asistido por pares, a pesar de que se ha demostrado que el PAL aumenta la autoestima y reduce el agotamiento (Brierley et al. 2022). Lin et al. (2025) subrayan la importancia de fomentar estas prácticas, y Mandiola Villalobos et al. (2024) también destacan la relevancia de modelos colaborativos para la comprensión lectora.

La RA se perfila como un recurso valioso, pero su implementación tiene un coste elevado en términos de desarrollo tecnológico y acceso a dispositivos compatibles. Para que estas herramientas sean viables en nuestra región, es necesario garantizar la disponibilidad de hardware y capacitación docente (Rizkina et al. 2025). Belda-Medina y Marrahi-Gomez (2023) sugieren que asociaciones entre universidades, empresas tecnológicas y organismos gubernamentales podrían facilitar la transferencia de estas innovaciones a contextos latinoamericanos.

La incorporación de tecnologías emergentes en América Latina, particularmente la IA, plantea un escenario de profundas tensiones entre innovación, equidad y ética. Aunque se reconoce su potencial para ampliar el acceso a recursos educativos y personalizar experiencias de aprendizaje, la realidad muestra que los altos costos de infraestructura, la dependencia de corporaciones tecnológicas y la débil regulación regional pueden ampliar la brecha digital y reproducir desigualdades estructurales. Valdez (2025) señala que se debe retomar la crítica freireana de la educación bancaria permite visibilizar cómo los estudiantes corren el riesgo de convertirse en objetos-dato, alimentando sistemas que privilegian la predicción sobre la formación reflexiva. En este contexto, los beneficios prometidos se ven limitados por dinámicas extractivistas de datos y lógicas de mercado que enajenan en lugar de emancipar. El desafío, por tanto, no es únicamente técnico, sino político y epistemológico: construir marcos normativos, promover investigaciones independientes y avanzar hacia procesos de descentralización y decolonización tecnológica que garanticen un uso ético, inclusivo y sostenible de la IA. Solo bajo estas condiciones las tecnologías digitales podrán contribuir a un proyecto educativo crítico y transformador, orientado a fortalecer la justicia cognitiva y social en la región.

Limitaciones

Esta revisión tiene varias limitaciones. En primer lugar, aunque la búsqueda se realizó en la base de datos de Web of Science se esta decisión limitó el acceso a estudios publicados en otros repositorios académicos. En segundo lugar, muchos de los estudios analizados presentan diseños cuasiexperimentales con muestras pequeñas y periodos de intervención cortos, lo que limita la generalización de los resultados. En tercer lugar, la heterogeneidad de plataformas, metodologías y variables evaluadas impide realizar un metaanálisis cuantitativo. Finalmente, la mayoría de las

investigaciones no discuten en profundidad los desafíos éticos de usar IA y RA, ni evalúan el impacto en el desempeño clínico real.

Conclusiones

El dominio del vocabulario especializado en inglés se ha convertido en un requisito imprescindible para la formación y el ejercicio de las profesiones de salud en un mundo globalizado. Las plataformas web y móviles revisadas en este estudio demuestran que el uso de gamificación, realidad aumentada e IA puede mejorar la retención de vocabulario y la motivación del estudiantado (Cheng et al. 2025; Rizkina et al. 2025). García-Holgado et al. (2024) y Yang y Dong (2024) subrayan la necesidad de diseñar herramientas que incluyan actividades de escritura y expresión oral, que incorporen el aprendizaje asistido por pares y que respeten las particularidades culturales. La combinación de nuevas tecnologías con una reflexión pedagógica profunda puede dar lugar a soluciones que no solo enseñen palabras, sino que también formen profesionales críticos, empáticos y capaces de comunicarse con el mundo.

A partir de los hallazgos obtenidos, se identifican diversas líneas de investigación que pueden enriquecer la comprensión y mejora del aprendizaje del vocabulario técnico en contextos universitarios. En primer lugar, resulta prioritario el desarrollo y validación de plataformas digitales especializadas que atiendan las necesidades lingüísticas de estudiantes de Medicina y Enfermería, desde una perspectiva pedagógica contextualizada. Asimismo, se requiere evaluar de forma comparativa la eficacia de distintas aplicaciones móviles en la retención de vocabulario especializado y su relación con el desempeño académico. También es pertinente documentar experiencias concretas de uso de estas tecnologías en aulas mexicanas, lo cual permitiría identificar factores de adopción o rechazo. Finalmente, una línea emergente con gran potencial es la incorporación de IA generativa como apoyo metodológico en futuras revisiones de literatura, ya que puede facilitar la sistematización de grandes volúmenes de información científica, optimizar el análisis de tendencias y reducir los sesgos de selección. Yang y Dong (2024) muestran cómo esta tecnología puede apoyar la sistematización de la información, mientras que Voss et al. (2024) advierten que su implementación debe hacerse con un enfoque ético.

Referencias

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Bakan, U. (2025). Exploring the impact of the uncanny valley effect on teenagers' attitudes toward virtual characters and EFL reading comprehension skills. *Intelligent Service Robotics*, 18(2), 233–246.
- Belda-Medina, J., y Marrahi-Gomez, V. (2023). The Impact of Augmented Reality (AR) on Vocabulary Acquisition and Student Motivation. *Electronics*, 12(3), 749. <https://doi.org/10.3390/electronics12030749>
- Brierley, C., Ellis, L., y Reid, E. R. (2022). Peer-assisted learning in medical education: A systematic review and meta-analysis. *Medical Education*, 56(4), 365–373. <https://doi.org/10.1111/medu.14672>
- Burbules, N. C. (2014). *Ubicuidad, tecnología y aprendizaje*. Gedisa.
- Chang, M. M. y Lan S. W. (2019). Exploring undergraduate EFL students' perceptions and experiences of a Moodle based reciprocal teaching application. *Open Learning. The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 36(1), 29–44. <https://doi.org/10.1080/02680513.2019.1708298>
- Cheng, J., Lu, C., y Xiao, Q. (2025). Effects of gamification on EFL learning: A quasi experimental study of reading proficiency and language enjoyment among Chinese undergraduates. *Frontiers in Psychology*, 16, 1448916.
- Delgado-Morales, C., & Duarte-Hueros, A. (2023). Una Revisión sistemática de instrumentos que evalúan la calidad de aplicaciones móviles de salud:[Systematic Review of Instruments that Assess the Quality of Mobile Health Applications]. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 67, 35-58.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., y Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining “gamification”. In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9–15). ACM. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- García-Holgado, A., Vázquez-Ingelmo, A., Shoeibi, N., Therón, R., & García-Peñalvo, F. J. (2024). Enhancing language learning through human-computer interaction and generative AI: LATILL platform. In *Lecture Notes in Computer Science: Learning and Collaboration Technologies* (pp. 255–265). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61691-4_17
- Gerup, J., Soerensen, C. B., & Dieckmann, P. (2020). Augmented reality and mixed reality for healthcare education beyond surgery: An integrative review. *International Journal of Medical Education*, 11, 1–18. <https://doi.org/10.5116/ijme.5e01.eb1a>
- Hashim, N., Supali, H., & Setiawan, T. (2024). Enhancing augmented reality technology to improve medical English literacy. *International Journal of Linguistics of Sumatra and Malay*, 2(2), 69–80. <https://doi.org/10.32734/ijlsm.v2i2.17082>
- Ho, P. C. W., Fok, W. W. T., Chan, C. K. K., Au Yeung, H. H., Ng, H. W., Wong, S. L., Ngai, S. Y., Kwok, P. H., Ho, Y. S., & Chan, K. H. (2019). Flipping the learning and teaching of reading strategies and comprehension through a cloud-based interactive big data reading platform. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering (LaTiCE 2019)* (pp. 185–191). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3318396.3318427>
- Hsu, M.-H., Chan, T.-M., & Yu, C.-S. (2023). Termbot: A chatbot based crossword game for gamified medical terminology learning. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(5), 4185. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054185>

- Hutchinson, T., y Waters, A. (1987). *English for specific purposes: A learning-centred approach*. Cambridge University Press.
- Iskarova, N. (2023). Differentiated teaching in the foreign language classroom – Listening comprehension and reading comprehension through LearningApps. *Chuzhdoezikovo Obuchenie – Foreign Language Teaching*, 50(5), 470–481. <https://doi.org/10.53656/for23.522dife>
- Lin, P., Cai, Y., He, S., Li, X., Liang, Y., Huang, T., y Li, J. (2025). Enhancing medical English proficiency: The current status and development potential of peer assisted learning in medical education. *BMC Medical Education*, 25, 79.
- Mandiola Villalobos, F. I., Benavente, D., y Muñoz, M. (2024). The use of a storyboard platform to enhance reading comprehension: A pedagogical experience with EFL pre service teachers. *HOW Journal*, 31(1), 124–142. <https://doi.org/10.19183/how.31.2.765>
- Muthukumar, R., Thepwongsa, I., Sripa, P., Jindawong, B., Jenwitheesuk, K., y Virasiri, S. (2025). Preclinical medical students' perspectives and experiences with structured web-based English for medical purposes courses: A cross sectional study. *JMIR Medical Education*, 11, e65779.
- Nation, I. S. P. (2013). *Learning vocabulary in another language* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139858656>
- Olifant, F. M., Cekiso, M. P., y Boakye, N. (2023). Rethinking literacy pedagogy in the context of 4IR: Learners' access and reading motivation. *Reading y Writing*, 14(1), Article a433. <https://doi.org/10.4102/rw.v14i1.433>
- Rizkina, P. A., Suwartono, T., Nurhayati, S., Wijayanti, O., y Dalimarta, F. F. (2025). Creating AR application for advanced ESP vocabulary teaching in Indonesia. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 24(5), 602–620. <https://doi.org/10.26803/ijlter.24.5.35>
- Romand, M., Castaing, J., & Favier, C. (2020). Mixed and augmented reality tools in the medical anatomy curriculum. *Studies in Health Technology and Informatics*, 270, 322–326. <https://doi.org/10.3233/SHTI200175>
- Serrano, S. S., Navarro, I. P., & González, M. D. (2022). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA?: Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico. *Bordón: Revista de pedagogía*, 74(3), 51-66.
- Stack, A. M., Wijekumar, K. (Kay), y Cárdenas-Hagan, E. (2024). Parent and family support of knowledge acquisition in reading comprehension through podcasts in English and Spanish. *Technology, Knowledge and Learning*, 29(3), 1347–1358. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09727-4>
- Sun, W.-N., Hsieh, M.-C., & Wang, W.-F. (2024). Nurses' knowledge and skills after use of an augmented reality app for Advanced Cardiac Life Support training: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 26, Article e57327. <https://doi.org/10.2196/57327>
- Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): Checklist and explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>
- Valdez, D. (2025, 20 de marzo). *Más allá del hype de la GEN-IA: ¿Revolución educativa o ilusión corporativa?* ReMJI-Fractales. <https://remji-fractales.com/2025/03/20/mas-alla-del-hype-de-la-gen-ia-revolucion-educativa-o-ilusion-corporativa/>

- Voss, E., Cushing, S. T., Ockey, G. J., y Yan, X. (12/09/2024). How can AI support language learners? *Teachers College, Columbia University*. <https://www.tc.columbia.edu/articles/2024/december/how-can-ai-support-language-learners/>
- Wood, M. (2013). *Generation Z: Understanding the digital learner*. *Journal of Education and Practice*, 4(12), 80–86.
- Yang, Z., y Dong, C. (2024). Unveiling the dynamic mechanisms of generative AI in English language learning: A hybrid study based on fsQCA and system dynamics. *Behavioral Sciences*, 14(11), 1015. <https://doi.org/10.3390/bs14111015>
- Zhi, M., y Ping, W. (2020). Construction of the English teaching model based on the interactive network streaming media. In Z. Xu, K. K. Choo, A. Dehghantanha, R. Parizi, y M. Hammoudeh (Eds.), *Cyber Security Intelligence and Analytics. CSIA 2019. Advances in Intelligent Systems and Computing* (Vol. 928, pp. 745–750). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-15235-2_5
- Zhou, B. L. (2022). Construction and simulation of an online English reading model in a wireless surface acoustic wave sensor environment optimized by particle swarm optimization. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 2022, 6283134. <https://doi.org/10.1155/2022/1633781>

Uso educativo de la inteligencia artificial: percepción docente y efecto de una intervención

Educational use of artificial intelligence: faculty perception and effect of an intervention

Montserrat Mariscal Degadillo¹

Universidad de Guadalajara, CUCS
montserrat.mariscalde@academicos.udg.mx,
<https://orcid.org/0000-0002-0794-0930>

María Guadalupe Loza Rojas²

Universidad de Guadalajara, CUCS
guadalupe.loza@academicos.udg.mx
<https://orcid.org/0009-0002-7501-2199>

Jorge Fidel Coronado Ramírez³

Universidad de Guadalajara, CUCS
fidel.coronado@academicos.udg.mx
<https://orcid.org/0009-0003-7409-2980>

Resumen

La incorporación de herramientas de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo universitario plantea desafíos específicos para la formación de profesionales de las ciencias de la salud, especialmente en enfermería se evidencia la necesidad de comprender las percepciones docentes, para su adecuada integración. El presente estudio evaluó los cambios en las percepciones de docentes de enfermería en una universidad pública en Jalisco, México, tras su participación en un curso de capacitación sobre el uso de la IA como herramienta para la práctica docente. Se empleó un diseño mixto preexperimental, con una muestra de 25 docentes. La intervención consistió en un curso de 6 horas sobre IA, aplicándose cuestionarios Likert (*Alfa de Cronbach* = ,904) antes y después, y un grupo focal posterior para explorar percepciones cualitativas. Los resultados cuantitativos mostraron un aumento significativo en el conocimiento percibido sobre IA aplicada como herramienta docente ($Z=-2,104$, $p=,035$). Asimismo, se registraron tendencias positivas en la percepción de utilidad para la planificación, evaluación y gestión de tareas docentes, aunque persistieron dudas respecto al uso ético por parte del estudiantado. El análisis cualitativo reveló que los profesores valoran la IA como apoyo en tareas repetitivas y mejora de materiales didácticos, pero manifestaron reservas ante su uso no supervisado y los riesgos que ello implica para el desarrollo del pensamiento crítico. Se concluye que una formación breve puede favorecer la disposición inicial hacia la integración de la IA, pero su implementación ética y sostenida requiere políticas institucionales claras y programas de desarrollo docente continuos.

Palabras clave; Capacitación docente, tecnología educativa, innovación educativa, educación en enfermería, ética de la IA.

Abstract

The integration of artificial intelligence (AI) tools into the university educational context presents specific challenges for the training of health sciences professionals, particularly in nursing. It becomes evident that understanding faculty perceptions is necessary for the appropriate incorporation of these technologies. The present study evaluated changes in the perceptions of nursing faculty members at a public university in Jalisco, Mexico, following their participation in a training course on the use of AI as a tool for teaching practice. A pre-experimental mixed-methods design was employed, with a sample of 25 faculty members. The intervention consisted of a 6-hour course on AI, with Likert-scale questionnaires administered before and after the training (Cronbach's alpha = .904), and a subsequent focus group conducted to explore qualitative perceptions. Quantitative results showed a significant increase in perceived knowledge regarding AI as a teaching tool ($Z = -2.104$, $p = .035$). Positive trends were also observed in the perceived usefulness of AI for planning, assessment, and task management in teaching, although concerns persisted regarding the ethical use of AI by students. The qualitative analysis revealed that faculty members valued AI for its potential to support repetitive tasks and enhance teaching materials. However, they also expressed reservations about its unsupervised use and the associated risks for the development of students' critical thinking. It is concluded that brief training may promote an initial openness to integrating AI, yet its ethical and sustained implementation requires clear institutional policies and ongoing faculty development programs.

Keywords: Faculty training, educational technology, educational innovation, nursing education, AI ethics.

Introducción

La inserción progresiva de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) en el ámbito universitario ha provocado una reconfiguración del discurso pedagógico, particularmente en los entornos donde la formación técnica, ética y humana son inseparables. En la escena educativa del pre grado de enfermería, la IA no se presenta como una simple innovación tecnológica, sino como un elemento que interpela directamente las formas en las que los profesores enseñan o evalúan saberes que, históricamente, han estado vinculados al juicio clínico, la deliberación ética y su presencia activa como mediadores. En este sentido, la llegada de tecnologías que operan sin cuerpo y contexto como advierte Dreyfus (2008) compromete la experiencia educativa como escena situada y éticamente encarnada. Frente a esta escena, resulta imprescindible voltear la mirada de lo instrumental hacia lo formativo, y comprender cómo se construye la percepción docente sobre una tecnología que ya no es futura, sino presente (Chen et al., 2023; Domínguez y González, 2025).

Las posibilidades que ofrece la IA en la panorámica educativa son diversas, entre las que se pueden identificar la personalización del aprendizaje, automatización de tareas, apoyo a la planificación didáctica, generación de instrumentos de evaluación y simulación de escenarios clínicos, entre otras (Kong, Cheung, y Tsang, 2024; Villalobos et al., 2024). No obstante, su incorporación efectiva como plantea Belardi (2016) aun así podría alterar la sensibilidad colectiva y modificar la forma en la que se generan las interacciones humanas. La disposición del profesorado, su experiencia previa con tecnologías, sus preocupaciones éticas y su percepción sobre el papel docente en la era digital son variables determinantes para su adopción significativa (García, 2024; Teo, 2011).

Investigaciones recientes señalan que los docentes universitarios enfrentan barreras para integrar la IA en su práctica, entre estas destacan el desconocimiento por la escasa formación específica, el temor al reemplazo de su función y dudas sobre la calidad pedagógica del uso estudiantil no supervisado (Kaplan y Haenlein, 2019; Bernilla, 2024; Green et al., 2022). Incluso en contextos donde se promueve la adopción tecnológica, persisten algunos conflictos que se asocian a la falta de transparencia de los algoritmos, el sesgo de datos y los riesgos que esto supone para el aprendizaje significativo del alumno (Yang et al., 2021). En este mismo sentido, Romero (2025) advierte que la IA al no equivocarse, tampoco interpreta, procesa y analiza sin juicios y, sin ambigüedades. En la escena de la docencia en enfermería, lo anterior, adquiere una profundidad particular: ¿cómo se preserva el juicio clínico si las respuestas pueden ser automatizadas?, ¿qué sucede con la ética profesional cuando las decisiones son intermediadas por un sistema predictivo?

Si bien existen aportaciones previas centradas en dispositivos específicos como los chatbots y en percepciones generales de los docentes (Saleh et al., 2025), aún es limitada la evidencia sobre los efectos que tienen las intervenciones formativas diseñadas para ampliar la comprensión crítica de la IA como herramienta docente. En este estudio se analiza el impacto de una experiencia de capacitación breve con docentes de enfermería en una universidad pública de México, con el objetivo de examinar cómo varía su percepción sobre la utilidad, los riesgos, las barreras y la disposición al uso de estas tecnologías en su práctica docente. Lejos de adoptar una mirada prescriptiva, esta investigación se sitúa en el cruce entre la innovación tecnológica y la reflexión educativa, reconociendo que el cambio no se produce por la incorporación de nuevas herramientas, sino por la resignificación que los actores educativos hacen de ellas.

La IA como herramienta docente en la universidad

La inteligencia artificial ha comenzado a tomar espacio en el discurso pedagógico universitario. Más allá de la escena utópica, su presencia reconfigura lo que se entiende por enseñar, por aprendizaje, y por acompañamiento en trayectorias académicas. En la práctica del docente universitario actual, la incorporación de IA implica inevitablemente preguntarse qué se gana, qué se desplaza y qué se pierde.

La IA puede por algunos autores se define como la capacidad de sistemas informáticos que ejecuta actividades asociadas a la inteligencia humana entre las que se destacan el aprender, el razonar y la toma de decisiones (Kaplan y Haenlein, 2019). En educación, lo anterior se vivencia en tutores virtuales, plataformas de aprendizaje, sistemas de evaluación automatizada o algoritmos que identifican estudiantes en situación de riesgo (Ocaña et al., 2019). En la panorámica del pregrado de enfermería, estas herramientas ofrecen oportunidades para mejorar la simulación clínica, la ampliación en el acceso a contenidos científicos y la personalización en el seguimiento del aprendizaje (Glauber et al., 2023). Integrar IA no es solo cuestión de infraestructura; ya que se requiere de que las instituciones educativas posean condiciones, formativas y simbólicas que sostengan su uso. En este sentido, la percepción de los docentes es fundamental. El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM) sostiene que la utilidad percibida y la facilidad de uso son factores que explican la adopción de tecnologías dentro de las prácticas educativas (Davis, 1989; Teo, 2011).

Distintos estudios permiten identificar que la formación docente es un eje que puede modificar actitudes, ampliar repertorios y favorecer a procesos de apropiación tecnológica (García, 2024; Sánchez et al., 2024; Sevilla et al., 2025). En el caso de la IA, capacitar implica también interrogar los supuestos que la sostienen: ¿qué modelo de conocimiento reproduce?, ¿qué pedagogía propone?, ¿qué tipo de relación humano-máquina normaliza? (Mhlanga, 2023; Yang et al., 2021).

Por eso adquiere importancia el enfoque de IA centrada en el ser humano (Yang et al., 2021) en el que se hace necesario resaltar aspectos como la transparencia algorítmica, la privacidad de los datos, la equidad en el acceso como punto de partida (Green et al., 2022; Villalobos et al., 2024).

El presente estudio parte de estas preguntas. Analiza cómo docentes de enfermería en un contexto público universitario perciben la inteligencia artificial antes y después de una intervención formativa breve. Más allá del cambio en indicadores cuantificables, interesa explorar qué sentidos atribuyen a estas tecnologías, qué resistencias emergen, qué condiciones habilitan o inhiben su uso. El objetivo es aportar evidencia que no solo informe, sino que invite a pensar una integración tecnológica situada, crítica y responsable. Una pedagogía con IA, pero no subordinada a ella.

Metodología

El estudio se desarrolló bajo un enfoque mixto, transversal, diseño preexperimental y alcance exploratorio. Se empleó un muestreo intencional no probabilístico, seleccionando como participantes a docentes de la Licenciatura en Enfermería de una universidad pública en Jalisco México. El criterio de inclusión fue contar con experiencia docente activa durante el semestre de aplicación y disponibilidad para asistir al curso de formación en inteligencia IA como herramienta para la docencia en enfermería. La muestra final quedó constituida por 25 docentes.

La intervención consistió en un curso formativo presencial de 6 horas sobre el uso de la IA como herramienta de apoyo a la docencia, abordando fundamentos conceptuales; aplicaciones prácticas (generación de rúbricas, prompts, análisis de contenido); y discusión ética. Se empleó un cuestionario estructurado tipo Likert, diseñado *ad hoc*, que evaluó cuatro dimensiones: conocimientos previos, percepción de utilidad docente, percepción del uso estudiantil y disposición de uso futuro. Cada ítem se valoró en una escala de 5 puntos (1 = totalmente en desacuerdo, 5 = totalmente de acuerdo). El instrumento fue validado por juicio de expertos y sometido a prueba piloto con una muestra independiente de 30 docentes, obteniéndose un coeficiente Alfa de Cronbach de .904.

Se aplicó el instrumento antes y después del curso (pretest-posttest) y, al finalizar la intervención, se realizó un grupo focal con una guía previamente validada, que exploró percepciones, barreras, beneficios y cambios actitudinales como resultado del curso de formación. La sesión fue grabada y transcrita para su posterior análisis cualitativo. El análisis estadístico se efectuó con el software IBM SPSS Statistics v.28. Se realizaron estadísticas descriptivas, pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk) y pruebas no paramétricas (Wilcoxon) para determinar cambios significativos entre las mediciones pre y post. Para el análisis cualitativo se empleó codificación abierta mediante matriz de categorías, construida a partir de los objetivos del estudio.

Resultados

El perfil demográfico de la muestra (N=25) se caracteriza por una mayoría de participantes del género femenino, representando el 60.0% del total, en comparación con un 40.0% del género masculino. En cuanto a la trayectoria profesional, los datos indican que la muestra se compone predominantemente de docentes con una vasta experiencia en docencia, donde el grupo más numeroso cuenta con 10 a 19 años de servicio (33.3%), seguido de cerca por aquellos con 20 años o más de experiencia (29.2%). Respecto al nivel académico, se observa una alta cualificación: el 45.8% posee título de licenciatura, mientras que un 54.2% ha cursado estudios de posgrado, distribuyéndose entre maestría (37.5%), especialidad (12.5%) y doctorado (4.2%). Todos los participantes respondieron el cuestionario tipo Likert antes de la intervención. El instrumento evaluó cuatro dimensiones: conocimiento y experiencia previa, percepción de utilidad docente, percepción sobre el uso estudiantil y disposición futura al uso de la IA. Los resultados descriptivos iniciales muestran que el nivel de conocimiento declarado sobre IA fue moderado ($M = 2,92$; $DE = 1,316$), mientras que el uso previo de herramientas de IA en la docencia fue limitado ($M = 2,75$; $DE = 1,391$). En contraste, se identificó una valoración positiva del potencial de la IA en la optimización de tareas rutinarias de los docentes ($M = 3,88$; $DE = 1,076$), en la planificación de clases ($M = 3,83$; $DE = 1,090$) y el desarrollo y generación de instrumentos para la evaluación del aprendizaje ($M = 3,88$; $DE = 1,076$). En relación con el impacto percibido en el aprendizaje estudiantil, los profesores señalaron que la IA podría fomentar el aprendizaje autónomo ($M = 3,75$; $DE = 1,032$), aunque persistieron preocupaciones éticas sobre su uso ($M = 3,54$; $DE = 1,250$) y posibles riesgos para el desarrollo del pensamiento crítico ($M = 3,42$; $DE = 1,412$). Respecto a la disposición a futuro, los profesores expresaron una naciente iniciativa de integrar la IA en su práctica docente ($M = 4,08$; $DE = 1,248$), aunque manifestaron menor percepción de sentirse preparados para ello ($M = 3,29$; $DE = 1,429$). Las pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov) evidenciaron que la mayoría de ítems no presentaban una distribución normal. De los 10 ítems evaluados, todos fueron significativos en Shapiro-Wilk ($p < ,05$). Lo anterior, por tanto, justificó el uso de pruebas no paramétricas en el análisis inferencial de acuerdo a autores como Ghasemi y Zahediasl (2012).

Tabla 1. Resultados de prueba de normalidad Shapiro Wilk

Ítems	Estadístico	Sig.
<i>Tengo conocimientos básicos sobre inteligencia artificial aplicada a la educación.</i>	,911	.037
<i>He utilizado alguna herramienta basada en IA en mi práctica docente.</i>	,895	.017
<i>La IA puede ayudar a optimizar el tiempo en tareas docentes.</i>	,833	,001
<i>La IA puede mejorar la planificación de actividades de enseñanza.</i>	,855	,003
<i>La IA puede apoyar en la generación de instrumentos de evaluación.</i>	,833	,001
<i>El uso de IA por parte de los estudiantes puede fomentar el aprendizaje autónomo.</i>	,849	,002

<i>Me preocupa que mis estudiantes utilicen IA sin supervisión ética.</i>	,886	,011
<i>La IA puede facilitar que los estudiantes generen contenido sin desarrollar pensamiento crítico</i>	,876	,007
<i>Me siento preparado para integrar herramientas de IA en mi docencia.</i>	,882	,009
<i>Tengo la intención de integrar algunas herramientas de IA en mi práctica como docente.</i>	,751	,000

Fuente: Elaboración propia.

Resultados descriptivos del postest

Posteriormente a la intervención, se evidenció un aumento sistemático en las medias de los ítems, lo que sugirió un efecto positivo de la formación sobre las percepciones y la preparación para el uso de IA en la docencia.

El uso práctico señalado de herramientas de IA aumentó ($M = 3,21$; $DE = 1,215$), lo cual reflejó una mayor familiaridad tras el curso. Asimismo, las percepciones sobre la utilidad de la IA mejoraron de manera notable: optimización de tareas docentes ($M = 4,21$; $DE = 1,179$), planificación ($M = 4,25$, $DE = 1,189$) y generación de instrumentación para la evaluación ($M = 4,29$; $DE = 1,197$), con más del 60% de los docentes ubicándose en niveles altos de acuerdo.

Respecto al uso por parte de los estudiantes, se mantuvo una actitud equilibrada. Los docentes reconocieron el potencial para fomentar el aprendizaje autónomo ($M = 3,83$), pero persistieron inquietudes sobre la supervisión ética ($M = 3,67$) y los posibles efectos sobre el pensamiento crítico ($M = 3,92$). Finalmente, se observó una intención sostenida y favorable de integrar la IA en la docencia ($M = 3,96$; $DE = 1,122$), acompañada de una mejora en la autopercepción de preparación para su uso ($M = 3,79$; $DE = 1,179$), en comparación con el pretest. Además, el reconocimiento de poseer conocimientos básicos sobre IA aumentó ($M = 3,71$).

Resultados del análisis no paramétrico: prueba de Wilcoxon

Se aplicó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, dado que la mayoría de las variables no cumplían con la normalidad. El objetivo fue evaluar cambios estadísticamente significativos en la percepción y disposición docente tras la intervención. Los hallazgos con mayor significancia que se muestran en la Tabla 1 muestran que en el ítem “Tengo conocimientos básicos sobre inteligencia artificial aplicada a la educación” evidencio una diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes pre y post ($Z = -2,104$, $p = .035$), lo cual pone de manifiesto un efecto formativo positivo del curso en términos cognitivos. Aunque no se observaron diferencias estadísticamente significativas en otros ítems ($p > .05$), se identificaron incrementos sistemáticos en las medianas post intervención, especialmente en el uso práctico de herramientas de IA ($Z = -1,119$, $p = .263$), generación de instrumentos de evaluación ($Z = -1.203$, $p = .229$) y percepción de preparación para integrar IA en la docencia ($Z = -1,422$, $p = .155$) (Tabla 2).

Estas tendencias podrían estar moduladas por factores como el tamaño de la muestra, la duración limitada del curso o las diferencias individuales en la adopción de la tecnología. Como se muestra en la Tabla 1, no se registraron cambios significativos en percepciones relacionadas con el uso ético y autónomo por parte de los estudiantes: fomento del aprendizaje autónomo ($Z = -0,131$, $p = ,895$) y preocupaciones sobre el uso sin supervisión ética ($Z = -0,307$, $p = ,759$).

De acuerdo con lo anterior, los resultados obtenidos son consistentes con estudios previos que señalan que las actitudes hacia la dimensión ética del uso de IA en educación suelen estar más arraigadas y requieren procesos formativos más prolongados para modificarse (Mhlanga, 2023; Saleh et al., 2025).

Tabla 2. Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon

Ítem Evaluado	Estadístico Z	Valor p	Significancia ($p < .05$)
<i>Tengo conocimientos básicos sobre inteligencia artificial</i>	-2.104	.035	Sí
<i>Me siento preparado para integrar herramientas de IA</i>	-1.422	.155	No
<i>La IA puede apoyar en la generación de instrumentos de evaluación</i>	-1.203	.229	No
<i>He utilizado alguna herramienta basada en IA en mi práctica docente</i>	-1.119	.263	No
<i>Me preocupa que los estudiantes usen IA sin supervisión ética</i>	-0.307	.759	No
<i>El uso de IA por parte de los estudiantes puede fomentar el aprendizaje autónomo</i>	-0.131	.895	No

Fuente: Elaboración propia.

Análisis cualitativo de las percepciones docentes

A fin de ampliar la comprensión del fenómeno más allá de los datos cuantitativos y profundizar en la comprensión de las percepciones docentes sobre el uso de la inteligencia artificial en la docencia, se llevó a cabo un grupo focal al finalizar la intervención formativa. El análisis cualitativo fue guiado por una matriz estructurada (Tabla 3); esta se diseñó y permitió la organización de la información emergente en cinco categorías principales: utilidad de la IA en la docencia, impacto en los estudiantes, barreras percibidas, cambio de percepción tras la intervención, y recomendaciones y necesidades futuras. La matriz contempló algunas subcategorías específicas, preguntas orientadoras y los indicadores emergentes esperados, lo cual permitió sistematizar la información recogida durante la sesión. Cabe mencionar que el cierre del análisis se justificó por saturación teórica, la cual de acuerdo con Fusch y Ness (2015) es alcanzada al identificarse de forma reiterada temas y argumentos, sin la aparición de categorías nuevas.

Desde una mirada hermenéutica, el discurso de los docentes se identifica como un entramado de significados en el que se contrapone cierta esperanza por una herramienta que optimice el tiempo en la ejecución de algunas actividades repetitivas del día a día en el actuar docente y la inquietud por el desdibujamiento de la experiencia educativa como vínculo humano. Lo anterior, se expresa en la percepción de la IA como una herramienta altamente funcional para la planeación, la evaluación y la eficiencia operativa, pero también como una amenaza latente en el acompañamiento del alumno, el protagonismo formativo del estudiante y la dimensión afectiva del aprendizaje. Lo anterior, puede interpretarse a la luz de lo que Berardi (2016) denomina como “mutación conectiva de la sensibilidad”, en la que según el autor la experiencia educativa se ve desbordada por una sobrecarga semiótica que impide su elaboración simbólica, generando fragilidad epistémica en las relaciones alumno-docente.

Las preocupaciones sobre el uso de la IA como herramienta utilizada por los estudiantes remiten también a los límites de la IA como agente cognitivo; ya que esta herramienta al no equivocarse como señala Romero (2025), tampoco interpreta; carece de juicio ético además de contexto. Por lo tanto, desde esta perspectiva la supervisión docente se torna indispensable en el aseguramiento de que la IA complemente, sin desplazar los procesos reflexivos que constituyen toda base de aprendizaje significativo. De igual forma, las barreras identificadas por los docentes de tipo ético, técnico, institucional y pedagógico pueden ser entendidas como resistencias y no en rechazo a la tecnología; en un esfuerzo por defender el encuentro educativo como experiencia encarnada. En contraste con esto, Dreyfus (2008) advierte que la interacción digital, al prescindir del cuerpo, elimina la reciprocidad y el riesgo que sostienen la presencia real del otro. Desde esta postura, el aula no es solo un espacio físico, sino un lugar de exposición, expresión y de elaboración ética que difícilmente puede ser reemplazado por mediaciones algorítmicas de cualquier tecnología. Por último, las categorías de cambio de percepción y proyección futura revelan un desplazamiento subjetivo en las posturas del profesorado. Lo que emerge no es una aceptación en sí misma, ni una resistencia frontal, sino una apertura crítica que exige formación continua, marcos normativos claros y acompañamiento institucional.

Tabla 3. Matriz de análisis cualitativo del grupo focal

Categoría principal	Subcategorías	Preguntas orientadoras	Respuestas obtenidas
Utilidad de la IA en la docencia	Aplicaciones en planificación, evaluación y gestión de la enseñanza	¿En qué tareas docentes considera que la IA puede ser más útil tras el curso?	Automatización de actividades que sean repetitivas para ahorro de tiempo; mejora de materiales didácticos; generación de instrumentos de evaluación.
Impacto en los estudiantes	Autonomía, pensamiento crítico, ética del uso por estudiantes	¿Qué opinión tiene sobre el uso de IA por parte de los estudiantes? ¿Cree que potencia o limita su aprendizaje?	Riesgos de uso superficial; merma en el desarrollo del pensamiento crítico; necesidad de supervisión ética; oportunidades de personalización del aprendizaje.

Barreras percibidas	Técnicas, éticas, institucionales y pedagógicas	¿Qué dificultades o barreras visualiza para implementar el uso de IA en sus asignaturas?	Limitaciones técnicas o de infraestructura; falta de formación docente; resistencia institucional; preocupaciones éticas.
Cambio de percepción tras la intervención	Comparación entre percepciones previas y actuales	¿Cómo ha cambiado su percepción sobre la IA tras el curso? ¿Se siente más preparado/a o interesado/a en integrarla?	Los docentes identificaron que después del curso obtuvieron mayor aceptación de la IA como herramienta; mayor disposición al uso; percepción de autoeficacia mejorada; nuevas ideas sobre su integración pedagógica.
Recomendaciones y necesidades	Expectativas futuras sobre formación y soporte	¿Qué tipo de formación o apoyo considera necesario para usar la IA de manera efectiva en su práctica docente?	Requerimientos de formación continua; propuestas de buenas prácticas; necesidades de lineamientos éticos e institucionales claro

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Los hallazgos del estudio, por lo tanto, permiten identificar que, aun cuando la capacitación docente se ofrece en formatos breves, puede habilitar procesos de resignificación en torno al uso de tecnologías emergentes. Lejos de asumir la IA como un recurso neutro, los docentes participantes comenzaron a ubicarla en el campo de las decisiones pedagógicas, reconociendo tanto su potencial como sus límites. Esta transformación parcial incompleta pero evidente es coherente con lo reportado por Villalobos et al. (2024) y Arista et al. (2025), quienes señalan que la actualización cognitiva no se limita a incorporar saberes nuevos, sino que también implica revisar los marcos desde los cuales se ejerce la docencia.

Si bien los resultados cuantitativos no mostraron cambios significativos en todas las dimensiones, el desplazamiento en la percepción de preparación y utilidad práctica de la IA resulta significativo en términos formativos. La disposición favorable al uso y la mejora en la autoconfianza reflejan un proceso que no siempre es inmediato ni lineal. Coincide con lo documentado por Saleh et al. (2025), quienes mencionan que la adopción real de estas herramientas requiere tiempo, espacio deliberativo y condiciones institucionales que lo respalden.

Uno de los datos que persistió fue la estabilidad de las percepciones éticas. Esta aparente “resistencia” no debe interpretarse como un obstáculo, sino como un indicador de profundidad crítica. La ética, al operar como una dimensión reflexiva más que como un juicio normativo, demanda más tiempo, más discusión, más contexto. Tal como plantea Mhlanga (2023), los dilemas vinculados al uso no supervisado de IA o a su impacto en el pensamiento crítico del estudiante no se resuelven con formación técnica, si no que; requieren procesos más amplios de deliberación sobre el sentido de enseñar. En este mismo

cause, se señala que IA podría reducir el aprendizaje a una operación sin sujeto y vaciar el sentido del proceso formativo (Romero 2025).

El grupo focal permitió discusiones, en las que, los docentes se expresaron externaron preocupaciones sobre el uso acrítico y como este podría derivar en una práctica superficial por parte del estudiantado. Este señalamiento no es menor; ya que, pone sobre la mesa una inquietud pedagógica que conecta con el temor de que la automatización sustituya y no complemente la reflexión crítica en los procesos de aprendizaje (Mhlanga, 2023).

Otro eje relevante fue el de las barreras. Las dificultades mencionadas por los participantes no se redujeron a aspectos técnicos. También se aludió a la falta de claridad institucional, a la ambigüedad en las políticas sobre uso ético de IA, y a la escasa formación especializada. Estos obstáculos, coincidentes con lo reportado por Yang et al. (2021) y Villalobos et al. (2024), sobre la importancia en la creación de condiciones para que su uso tenga sentido en el marco de una práctica pedagógica situada.

A pesar de ello, los resultados muestran que la percepción general hacia la IA evolucionó de forma positiva tras la intervención. Lo relevante no fue solo la apertura, sino el tipo de apertura en la que se observó una aceptación crítica, matizada, que no idealiza la herramienta, pero tampoco la rechaza por inercia. La mejora en la autopercepción de autoeficacia indica que los docentes no solo “aprendieron sobre IA”, sino que se abrieron a imaginar nuevas posibilidades para su práctica educativa.

Conclusión

Los resultados obtenidos permiten afirmar que la intervención formativa cumplió su propósito: abrir un espacio para que el profesorado de enfermería pudiera repensar su relación con la inteligencia artificial como herramienta educativa. Desde lo cuantitativo, se evidenció un incremento significativo en el conocimiento declarado sobre IA, acompañado de mejoras en la percepción de utilidad, preparación técnica e intención de uso futuro. Aunque no todas las dimensiones mostraron cambios estadísticamente relevantes, las tendencias sugieren un movimiento: de la distancia hacia la posibilidad, de la incertidumbre hacia la disposición. El análisis cualitativo amplió esta comprensión. Las voces docentes no solo reconocieron la utilidad práctica de la IA en tareas repetitivas o de diseño instruccional, sino que también señalaron límites y preocupaciones que no pueden ignorarse. Entre ellas, la necesidad de mayor acompañamiento institucional, lineamientos claros, y, sobre todo, una supervisión ética que garantice que el uso estudiantil de estas herramientas no sustituya ni diluya el ejercicio del pensamiento crítico. Estas inquietudes, lejos de ser un obstáculo, representan un horizonte ético indispensable si se busca integrar la IA sin perder el sentido formativo que da sustento a la práctica docente. De lo anterior se infiere que una intervención formativa breve puede detonar procesos de resignificación y apertura, pero no es suficiente por sí sola. Por lo tanto, un uso reflexivo y ético de la inteligencia artificial en la docencia exige continuidad, diálogo institucional, y, sobre todo, una pedagogía que no renuncie al juicio, a la deliberación ni al vínculo humano como eje del aprendizaje.

Si la IA ha de tener un lugar en la educación en enfermería, ese lugar deberá construirse desde el reconocimiento de que enseñar no es solo transferir información, sino formar criterios, acompañar trayectorias y sostener preguntas. Y eso todavía ninguna máquina puede hacer por nosotras.

Futuras líneas de investigación

Los resultados del estudio abren rutas que merecen ser exploradas con mayor profundidad, especialmente si se busca comprender no solo la incorporación técnica de la inteligencia artificial en la docencia, sino su sentido formativo, ético y pedagógico. Una primera línea de investigación necesaria es la realización de estudios longitudinales que permitan observar, en el tiempo, cómo evolucionan las percepciones, prácticas y resistencias del profesorado frente al uso de IA, así como su impacto real en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Un tema que también podría ser imperativo de profundizarse es sobre los efectos que el uso de estas herramientas puede tener sobre el desarrollo del pensamiento crítico y su autonomía en la toma de decisiones. Cabe mencionar que, las propuestas anteriores, deberán considerar, por lo tanto, la alfabetización digital como los marcos críticos desde los cuales se posiciona la práctica docente.

Asimismo, conviene ampliar el alcance muestral hacia otras disciplinas dentro de las ciencias de la salud, con el fin de identificar posibles variaciones en la adopción y valoración de estas tecnologías según las particularidades de cada campo formativo. Este ejercicio comparativo podría enriquecer la comprensión de cómo se configura la aceptación o el rechazo a la IA desde distintas epistemologías profesionales.

Finalmente, sería de interés investigar el rol de las políticas institucionales y el liderazgo académico en la facilitación o restricción del uso de la IA en la docencia, así como los modelos de gobernanza que favorezcan una integración ética, equitativa y sostenible de estas tecnologías en la educación superior.

Referencias

- Arista, J., Soto, A., Trujillo, Q., Y Díaz, J. (2025). *La inteligencia artificial como herramienta educativa universitaria: Una revisión bibliográfica narrativa*. *Revista Igobernanza*, 8(29), 150–165. <https://doi.org/10.47865/igob.vol8.n29.2025.398>
- Berardi, F. (2016). *Fenomenología del fin: Sensibilidad y mutación conectiva*. Caja Negra. https://www.academia.edu/50823316/Fenomenolog%C3%ADa_del_fin_Sensibilidad_y_mutaci%C3%B3n_conectiva_Franco_Berardi
- Bernilla, E. (2024). *Docentes ante la inteligencia artificial en una universidad pública del norte del Perú*. *Educación*, 33(64), 8–28. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.M001>
- Chen, L., Chen, P., y Zhai, X. (2023). Artificial intelligence in education: Applications and trends. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100091. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100091>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Domínguez, A., Y González, P. (2025). *La inteligencia artificial y su impacto en la docencia e investigación*. *Educación y Futuro: Revista de Investigación Aplicada y Experiencias Educativas*, (52), 85–105. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15174112>
- Dreyfus, H. (2008). *On the Internet: Disembodied Telepresence and the Remoteness of the Real*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203887936>
- Fusch, P. & Ness, L. (2015). Are we there yet? Data saturation in qualitative research. *The Qualitative Report*, 20(9), 1408–1416. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2015.2281>
- García, F. (2024). La inteligencia artificial en la educación: retos y oportunidades. *Education in the Knowledge Society*, 25(1). <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2012). Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. *International journal of endocrinology and metabolism*, 10(2), 486–489. <https://doi.org/10.5812/ijem.3505>
- Glaubergerman, G., Ito-Fujita, A., Katz, S., & Callahan, J. (2023). *Artificial intelligence in nursing education: Opportunities and challenges*. *Hawai'i Journal of Health & Social Welfare*, 82(12), 302–305. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10713739/pdf/hjhs8212_0302.pdf
- Green, J., Singh, D., Y Roland, C. (2022). AI Ethics and Higher Education Good Practice and Guidance for Educators, 10, 41–50. <https://files.griddo.comillas.edu/ethical20considerations20regarding20baises20in20algoritms.pdf>
- Kaplan, A., y Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.08.004>
- Kong, S., Cheung, W., & Tsang, O. (2024). *Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary students using a project-based learning approach*. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100214. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100214>
- Mhlanga, D. (2023). *Open AI in education: The responsible and ethical use of ChatGPT towards lifelong learning*. SSRN. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4354422>

- Ocaña, Y., Valenzuela, L., y Garro, L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos Y Representaciones*, 7(2), 536–568. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Romero Contreras, A. (2025, 9 de abril). La inteligencia artificial no se equivoca lo suficiente. *Meer*. <https://www.meer.com/es/90895-la-inteligencia-artificial-no-se-equivoca-lo-suficiente>
- Saleh, Z., Rababa, M., Elshatarat, R., Alharbi, M., Alhumaidi, N., Al-Za'areer, S., Jarrad, A., Al Niarat, F., Almagharbeh, T., Al-Sayaghi, M., y Fadila, S. (2025). Exploring faculty perceptions and concerns regarding artificial intelligence Chatbots in nursing education: potential benefits and limitations. *BMC Nursing*, 24(440). <https://doi.org/10.1186/s12912-025-03082-0>
- Sánchez, A., Martínez, M., Rodríguez, C., Romero, J., y Romero Saldarriaga, M. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en las prácticas educativas: Percepciones y actitudes del profesorado. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 1038–1055. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1933>
- Sevilla, C., Barrios, M., Flores, M., Ñanes, N., & Matos, C. (2025). *Impacto de una capacitación intensiva en IA orientada a la planificación educativa en docentes de secundaria*. *Revista Invecom: Estudios Transdisciplinarios en Comunicación y Sociedad*, 5(3), 1–7. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14219251>
- Teo, T. (2011). Factors influencing teachers' intention to use technology: Model development and test. *Computers & Education*, 57(4), 2432–2440. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.008>
- Villalobos, R., Pacotaípe, R., Alarcón, E., Y Yopez, P. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la formación docente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(2), 368–375. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.566>
- Yang, S., Ogata, H., Matsui, T., Y Chen, N.-S. (2021). *Human-centered artificial intelligence in education: Seeing the invisible through the visible*. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100008. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100008>

Gratuidad en las universidades públicas, como estrategia para el aumento de la cobertura con equidad y calidad

Free charge in the public universities, as a strategy to increase coverage with equity and quality

Sergio Armando Córdoba Mosquera

Universidad Baja California Nayarit, México

d.man.sergio.cardona@cali.edu.co

Resumen

En el presente artículo se presentó una propuesta de gratuidad en las universidades públicas, concebida como una estrategia para incrementar la cobertura educativa con equidad y calidad. La iniciativa partió del reconocimiento de la educación superior como un derecho fundamental cuya garantía es esencial para el desarrollo social. Tuvo como objetivo formular una propuesta de gratuidad en la educación superior pública, sustentada en evidencias, teóricas y análisis de la política pública existente. La investigación adoptó un enfoque bifactorial, con un diseño transversal y descriptivo, empleando encuestas como instrumento principal de recolección de datos. Asimismo, se realizó una revisión teórica, que evidencia la limitada formulación e implementación de políticas públicas efectivas en esta materia. La muestra estuvo compuesta por 435 personas. El análisis estadístico de los resultados evidenció que el 72% de los encuestados manifestó una actitud favorable hacia la gratuidad en la educación superior, lo que refleja un alto nivel de aceptación. Con base en los hallazgos, se formuló una propuesta viable de financiación estatal orientada al acceso gratuito para estudiantes de bajos recursos, con base en criterios de mérito académico y necesidad socioeconómica. Se concluyó que la gratuidad en la educación superior pública debería ser incorporada como política pública prioritaria, ya que su implementación contribuiría a garantizar la igualdad de oportunidades, reducir la brecha social y garantizar la educación inclusiva y de calidad.

Palabras clave: Educación superior, enseñanza, equidad, política, gratuidad.

Abstract

This article presents a proposal for free tuition in public universities, conceived as a strategy to increase educational coverage with equity and quality. The initiative was based on the recognition of higher education as a fundamental right whose guarantee is essential for social development. Its objective was to formulate a proposal for free tuition in public higher education, supported by evidence, theory, and analysis of existing public policy. The research adopted a two-factor approach, with a cross-sectional and descriptive design, using surveys as the main data collection instrument. A theoretical review was also conducted, which highlights the limited formulation and implementation of effective public policies in this area. The sample consisted of 435 participants. Statistical analysis of the results identified a 72% of respondents expressed a favorable attitude toward free higher education, reflecting a high level of acceptance. Based on the findings, a viable proposal for state funding was formulated, targeting free access for low-income students, based on criteria of academic merit and socioeconomic need. It was

concluded that free public higher education should be incorporated as a priority public policy, as its implementation would help ensure equal opportunities, reduce the social gap, and guarantee inclusive, quality education.

Keywords: Higher education, teaching, equity, policy, free education.

Introducción

La presente investigación se desarrolló en la zona sur de la ciudad de Cali, con el objetivo de formular una propuesta de gratuidad para las instituciones de educación superior públicas, concebida como una estrategia orientada a garantizar una amplia cobertura, como criterio de equidad social y altos estándares de calidad educativa. El problema del estudio se fundamentó en la identificación de brechas estructurales que limitan el acceso a los jóvenes de los estratos socioeconómicos bajos 0, 1, 2 y 3, en el marco de una débil implementación de políticas públicas eficaces que articulen al Estado con las comunidades vulnerables (Duarte, 2017).

Se adoptó un enfoque bifactorial, con un diseño transversal y descriptivo, se aplicó encuestas estructuradas a 435 estudiantes. Se analizó tres factores: social, económico y educativo. Los resultados indicaron que el 98% de los encuestados respaldó la gratuidad desde una perspectiva social, el 73%, desde un enfoque económico, el 45% desde lo educativo y el 72% consideró necesario que el Estado financie integralmente la educación superior para los estratos bajos.

El estudio se apoyó en una revisión del estado del arte entorno a la gratuidad, con enfoques internacionales, nacionales y financieros, que permitieron estructurar una propuesta técnica. Esta incluyó mecanismos de adquisición de recurso, asignación del valor del crédito, para sostenimiento y estrategia de pago.

Se concluye que es fundamental el reconocimiento, por parte de la comunidad y el Estado. También, la viabilidad y la necesidad de contemplar e implementando la propuesta de gratuidad en la ciudad de Cali, zona del Pacífico colombiano, como estrategia para ampliar la cobertura con equidad y calidad.

Finalmente, el artículo se organizó en cinco secciones: introducción, metodología, resultados, discusión, conclusión y referencias bibliográficas, orientado a incorporar la gratuidad como política pública para reducir la inequidad educativa en contextos urbano del pacífico colombiano.

Metodología

Se utilizó un enfoque bifactorial, con un diseño transversal y descriptivo, los datos se recopilaban mediante técnicas cuantitativas y cualitativas, entre febrero a diciembre de 2020, lo cual permitió priorizar y precisar las respuestas obtenidas. Hernández, R; Fernández, C; & Baptista, P. (2014). Este análisis se complementó con una revisión teórica de referentes internacionales y nacionales relevantes.

La técnica e instrumentos de recolección de datos que se utilizó, fueron encuestas y cuestionarios estructurados dirigidos a estudiantes, asimismo, se utilizó las entrevistas que se aplicaron a actores claves del entorno educativo, y una revisión teórica y documental nacional e internacional.

Población y Muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por estudiantes de instituciones públicas de educación superior en la zona sur de la ciudad de Cali, perteneciente a los estratos socioeconómicos 0, 1, 2 y 3. Para la obtención de la muestra se utilizó la fórmula estadística para poblaciones finitas, menores de mil sujetos, lo cual se expresa con la siguiente formula. (Hernández, R; Fernández, C; & Baptista, P. 2014).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z = valor crítico para el nivel de confianza

p = proporción esperada (0,5)

q = 1 – p, probabilidad de fracaso

e = margen de error permitido (0,05 o 5)

Se aplicó 335 encuestas y 100 entrevistas a estudiantes seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, considerando su disponibilidad y pertinencia a los criterios establecidos. La información levantada se analizó en el programa SPSS versión 2.0.

Resultados

Conceptualización de las variables objeto de estudio, gratuidad en la educación superior, cobertura con equidad y calidad).

Gratuidad en la Educación Superior

Este apartado presenta una síntesis del marco conceptual y analítico de la gratuidad en la educación superior. Para el fortalecimiento de esta, se requiere compromiso estatal que promueva estrategias de inversión dirigidas al núcleo familiar, a las instituciones educativas y a la sociedad en general. Asimismo, debe garantizarse un sistema de seguimiento y evaluación que asegure un servicio educativo de calidad, con óptimos niveles de cobertura y generación nuevas oportunidades de acceso. (González, K; & Valdiri, L. 2016).

Por consiguiente, fue necesario que el estado realice un estudio específico que arroje información verídica que reconozca las demandas sociales, para así crear oportunidades según el contexto de la población beneficiada. Buscando un desarrollo confiable en políticas educativas orientadas en el aumento de la cobertura con equidad y calidad para los estratos más deprimidos.

Actualmente, se implementan estrategias de financiamiento educativo, caracterizadas por elevadas tasas de intereses, como las ofrecidas por el Instituto Colombiano de Crédito Educativo y Estudios Técnicos en el Exterior (ICETEX), así como programas gubernamentales como Ser Pilo Paga y Generación de Excelencia.

Sin embargo, estos mecanismos no han logrado un aumento significativo en la cobertura, y mucho menos en términos de calidad educativa.

En este contexto la propuesta planteó la necesidad de promover un mayor acceso a la educación superior, especialmente para estudiantes proveniente de los estratos socioeconómicos más bajos.

A nivel internacional, uno de los documentos que contextualiza la propuesta de gratuidad en el sistema de educación superior chileno es el estudio desarrollado por Urzúa, S; & Espinoza, R. (2014), en cual se realizó una estimación del valor de matrícula, considerando diferentes factores. Entre estos, se destaca la necesidad imperante de implementar un modelo de gratuidad en la educación superior, como un mecanismo fundamental para garantizar el acceso y la equidad en el sistema de educación chileno. En contraste con lo anterior, Brunner (2009), planteó la gratuidad desde una perspectiva del derecho a la educación, desde diversas miradas teóricas y culturales destacando el papel del Estado en la consolidación de un sistema educativo más justo, mediante el establecimiento de políticas sólidas respaldadas por marcos normativos consistentes.

En la misma línea Gutiérrez (2016), subrayó la necesidad de que el Estado colombiano diseñe nuevas estrategias de financiamiento para la educación superior. Su propuesta se orienta hacia un modelo de financiamiento mixta, donde tanto el Estado como las familias compartan la responsabilidad económica, con el fin de garantizar el acceso equitativo a la educación y reducir las barreras estructurales existentes.

Adicionalmente, se consideró relevante abordar las brechas estructurales en el acceso a la educación superior en Colombia. Estudios como el de Jimeno *et, al;* (2019), evidencian que el país presenta uno de los niveles más bajos de invierte en educación superior en América Latina.

A nivel territorial, se evidenció que los departamentos del Pacífico colombiano presentaron los índices más bajos en cobertura educativa, como resultado de un débil financiamiento y una limitada presencia de instituciones de educación superior con condiciones adecuadas de funcionamiento.

Lo anterior permitió concluir que en Colombia es urgente la formulación e implementación de una propuesta de gratuidad que incluya el acceso a la educación superior para los estratos socioeconómicos bajos. Estos sectores enfrentan escasas o nulas oportunidades de ingreso al sistema universitario, lo cual los obliga a recurrir a ocupaciones informales y de baja cualificación, perpetuando los ciclos de pobreza y exclusión.

Cobertura con Equidad en la Educación Superior

Se reconoce que el acceso a la educación debe garantizarse como un derecho fundamental y como una herramienta para reducir desigualdades estructurales en la sociedad.

La educación, entendida como un derecho obligatorio para todos los ciudadanos, busca responder a las necesidades sociales. No obstante, en el contexto colombiano, esta premisa consagrada en la Constitución Política de 1991, aún no se ha materializado de forma efectiva, especialmente en los niveles superiores del sistema educativo.

Desde una mirada regional, Sepúlveda (2016), plantea que la gratuidad educativa debe ser progresiva y orientarse a generar un incremento sustancial en el número de estudiantes que acceden a la educación superior con estándares de alta calidad, como ha ocurrido en Argentina. Asimismo, Guzmán (2017), resalta la necesidad de ampliar las oportunidades educativas para toda la población sin distinción socioeconómica.

Los organismos internacionales, como UNESCO, han enfatizado la importancia de ampliar la cobertura educativa en América Latina, con un enfoque inclusivo que contemple a toda la población, sin dejar fuera a los sectores históricamente excluidos del sistema. (UNESCO, 2019).

A nivel local, en el departamento de Caldas, se ha evidenciado un avance en la implementación de políticas de gratuidad educativa. Según Londoño (2016), este proceso ha generado un aumento de 3.6 en los indicadores de calidad estudiantil acompañado de un crecimiento significativo en la cobertura de la educación superior.

Análisis estadístico de los resultados

Se aplicaron encuestas y entrevistas a un total de 435 personas, quienes fueron objeto de un análisis centrado en tres dimensiones: social, económica y educativa, con el fin de evaluar la pertinencia de la propuesta, su metodología y los posibles efectos derivados de su implementación.

En el factor social, el 98% de encuestados consideró que los niveles socioeconómicos 0, 1, 2 y 3, deberían recibir apoyo estatal para el acceso a la educación, o bien contemplar un modelo de financiamiento compartido entre Estado, familia y sociedad. El 2% no responde a esta pregunta.

El 91% de los participantes afirmó que los sectores de menores ingresos no cuentan con facilidades reales para ingresar a una universidad pública. El 9% indicó haber accedido a una institución oficial y encontrarse actualmente en formación.

Un 99% manifestó insatisfacción frente a los créditos y estrategias de financiamiento educativo que ofrece el gobierno nacional. Solo el 1% se obtuvo de emitir opinión al respecto.

En relación con el factor económico, el 73% indicó que los créditos educativos deberían ser financiados por el gobierno directamente, un 25% consideró que deberían tener un enfoque mixto (Estado, familia), y el 2% sugirió un modelo tridimensional que incluya a la sociedad.

De forma paralela, el 97% de los encuestados percibió que una propuesta como planteada, podría incrementar el número de estudiantes con acceso a una educación de calidad. Un 3% estimó que la

propuesta no resolvería completamente el problema. El 94% responsabilizan al gobierno en la disminución del número de becas y un 6% que considera que no es responsabilidad.

En el componente educativo, el 45% manifestó conocer el programa Ser Pilo Paga, el 38% reconoció el programa Generación E, y 7% declaró no conocer ninguna propuesta orientada a facilitar el ingreso universitario para jóvenes.

Asimismo, el 43% consideró que Ser Pilo Paga, ha tenido un impacto positivo en la comunidad estudiantil, el 37% opinó que no contribuye significativamente y el 20% expresó no tener claridad sobre sus efectos.

Finalmente, el 93% de los participantes manifestó que iniciativas como la planteada tiene un potencial de mejorar simultáneamente la cobertura y la calidad en educación superior. Por otro lado, el 7% restante opinó que, estas estrategias podría ampliar el acceso, pero no necesariamente mejorar la calidad educativa.

Discusión

Desde una perspectiva individual, el acceso a una educación superior se concibió como un mecanismo estratégico que acerque a los sectores menos favorecidos a programas de formación formal, especialmente a los jóvenes colombianos de estrato socioeconómicos bajos.

En este sentido, la propuesta de gratuidad representó una herramienta fundamental para construir una sociedad más equitativa, permitiendo que estudiantes con limitaciones económicas puedan alcanzar el objetivo de cursar y finalizar estudios universitarios.

Resultados similares fueron publicados por González (2016), quien señaló que educación superior se constituye en una vía directa hacia la transformación social, en la cual las instituciones deben preparar a los estudiantes en competencias clave para enfrentar los desafíos del entorno contemporáneo.

Asimismo, sostiene que el crecimiento de la cobertura en las universidades debe estar acompañado instituciones capaces de responder a la necesidad tanto administrativas como tecnológicas, promoviendo una gestión académica eficiente e inclusiva.

Este proceso respaldó a través del acceso a la matrícula en las instituciones de educación superior, mediante la articulación entre el Estado, sociedad y la familia. Esta corresponsabilidad fue indispensable para garantizar un incremento sostenido en el número de estudiantes matriculados en universidades públicas.

De esta forma, la propuesta, a través de la integración, favoreció la equidad y el aumento la cobertura con calidad, permitiendo reducir barreras de acceso y fortalezca el sistema de educación superior.

Con este enfoque, se buscó generar condiciones institucionales que impulsen procesos de inclusión social y académica, ampliando significativamente las oportunidades de ingreso a las universidades para estudiantes de estratos bajos, sin limitaciones económicas y con estándares de calidad adecuadas.

Es por ello, que la propuesta planteó una estructura financiera participativa entre Estado y las familias. El primero asumirá los costos directos de la matrícula y el segundo, mediante un crédito educativo estatal, cubriría los gastos asociados a manutención, como transporte, alimentación y materiales académicos.

Este crédito se establece a partir de un subsidio por estudiantes, calculado como la diferencia entre el aporte nacional por estudiante y el valor promedio de la matrícula asumida previamente por el mismo, garantizando transparencia y sostenibilidad.

La deuda adquirida por el estudiante se extinguirá una vez se haya cancelado el valor total del crédito, permitiendo la creación de un fondo solidario que será reinvertido en nuevas matrículas, así como en infraestructura física y tecnológica de las universidades.

De esta forma las universidades contarán con recursos financieros adicionales, que complementen los ya existentes, con el propósito de reducir progresivamente la inequidad y fortalecer el acceso a la educación de las poblaciones más vulnerables.

Propuesta metodológica para la financiación progresiva de la educación superior Pública. Un enfoque Trifásico

Con base en lo anterior, se desarrolló un modelo metodológico estructurado en tres fases esenciales. *Adquisición del Recurso. Valor del crédito. Medición del recurso.*

Adquisición del Recurso

Como medida inicial, se planteó un incremento del 50% en la cobertura del programa Generación E. (equidad, equipo y excelencia), con el objetivo de consolidar una política estructural que viabilice el acceso gratuito a la educación superior pública. Esta ampliación se constituyó como una estrategia estructural para facilitar la modalidad social de jóvenes provenientes de sectores vulnerables.

La implementación de dicha medida debe estar alineada con los propósitos de transformación social, ofreciendo oportunidades reales de ingreso y permanencia en las universidades públicas a través del principio de gratuidad con mérito académico.

De igual manera, se propuso la creación de un Fondo Nacional para la Gratuidad Universitaria (FNGU), alimentado a través de una combinación de fuentes fiscales progresivas, donde se asigne un porcentaje del recaudo del impuesto a las bebidas azucaradas, cigarrillos y productos ultra procesados. También, se implementó una contribución obligatoria del 1%, sobre las utilidades netas anuales de grandes empresas del país que centren su actividad productiva como: hidrocarburos, banca, telecomunicaciones y minería. Lo anterior se conoce como contribuciones para fiscales del sector privado. Finalmente, una

cofinanciación territorial, donde participe el Gobierno Nacional y los Gobiernos departamentales y municipales.

Esta acción enfocó especialmente en el 100% de los bachilleres con mejor rendimiento académico a nivel nacional, garantizándoles la cobertura total de la matrícula y un subsidio de sostenimiento que le permita terminar el programa universitario.

Los estudiantes interesados presentarán un proyecto de aplicación al beneficio cumpliendo los siguientes requisitos mínimos: ser colombiano, estar en Sisbén, estar registrado en una universidad pública y deben tener un puntaje excelente o sobre sobresaliente, mayor o igual a 340 puntos.

Valor del crédito

Con el fin de establecer el monto del aporte estatal destinado a las universidades públicas, se tomó como referencia el presupuesto asignado por el Ministerio de Hacienda. Esta base permitirá proyectar con mayor precisión los recursos que el Gobierno Nacional puede comprometer para financiar el acceso a la educación superior.

En segundo lugar, fue necesario determinar el valor promedio de matrícula, con base en los registros del año inmediatamente anterior. Esta información deberá correlacionarse con el número de estudiantes matriculados en cada institución oficial, permitiendo calcular un estimado del valor del crédito por estudiante. Para ello, se recurrió a las bases de datos del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES), fuente oficial del Ministerio de Educación Nacional.

Finalmente, se llevó a cabo un estudio socioeconómico de las familias beneficiadas, mediante el levantamiento de datos claves como: estrato, comuna, seguridad social, asimismo, la capacidad de pago por familia, las fuentes de recursos económicos y posibles gastos. Esta caracterización permitió establecer criterios de focalización y diseñar esquemas de cofinanciamiento que reconozca la realidad económica de cada hogar.

Medición del recurso

Para garantizar el pago del crédito educativo y la sostenibilidad del modelo de gratuidad, se implementó un sistema de seguimiento a los diferentes gastos y rubros asumidos por el estudiante que culmina su formación, tomando como referencia el gasto per-cápita promedio nacional en educación superior. Este proceso se registró por los siguientes criterios.

- Se estableció tasas de interés reales bajas, entre el 0.5% o 1% anual, con el objetivo de no generar cargas excesivas sobre los beneficios y facilitar su cumplimiento financiero.
- Se definió el plazo de amortización de deuda mediante un análisis, proponiendo un periodo máximo hasta 12 años, lo cual permitirá a los egresados planificar su pago sin comprometer su estabilidad económica.

➤ Una vez cumplido el plazo establecido y cancelada las cuotas pactadas, la deuda se considerará saldada, sin generar interés adicional, o cobros retroactivos, garantizando un cierre justo y transparente del proceso crediticio.

Conclusiones

A modo de cierre, implementar la gratuidad en la educación es una estrategia necesaria y urgente para ampliar la cobertura con equidad y calidad en la ciudad de Cali.

Según los resultados obtenidos a partir de la percepción de la población encuestada, se evidenció un respaldo mayoritario a la gratuidad en la educación superior, con un 72%, de aceptación entre las variables analizadas. Este nivel de apoyo confirmó la necesidad de avanzar con decisión en el diseño de un modelo de financiación estatal, que garantice oportunidades reales para los jóvenes de estratos socioeconómicos bajos.

Referencias

- Brunner, J. J. (2009). Educación Superior en Chile. Instituciones, mercados y políticas gubernamentales (1967- 2007). Colección Educación. Ediciones Universidad Diego Portales. https://www.researchgate.net/publication/308098030_Educacion_Superior_en_Chile_Instituciones_Mercados_y_Politicas_Gubernamentales_1967-2007.
- Duarte, J; & Racimo, M. (2017). Suficiencia, equidad y efectividad de la infraestructura escolar en América Latina según el TERCE. Banco Internacional de Desarrollo (BID), RED de Expertos en Análisis de Aprendizaje de América Latina y el Caribe (RED – ALC), y UNESCO Santiago. <https://publications.iadb.org/es/suficiencia-equidad-y-efectividad-de-la-infraestructura-escolar-en-america-latina-segun-el-terce>
- González, K; & Valdiri, L. (2016). Calidad de la educación: contexto Colombia. En Desafíos e perspectivas: Educación para o Brasil y Colombia. (p. 89). Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.umng.edu.co/server/api/core/bitstreams/acd28a64-fa18-4beb-8585-d3abe5cfb9e6/content>
- Gutiérrez, C. (2016). Equidad en la educación superior: una propuesta de financiación para Colombia. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 10 (1), 397-413. <https://www.redalyc.org/pdf/773/77323982024.pdf>
- Guzmán. C. (2020). Oportunidades educativas y equidad en el sistema de educación superior en México: De las metas a los hechos. Universidades, 59, 36-46. Unión de Universidades de América Latina y el Caribe. <https://udualerreu.org/index.php/universidades/article/view/297>
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C., & BAPTISTA M.P. (2014). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. (6.ª ED.) MCGRAW-HILL. (52 – 133). <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Jimeno, J. F., La Cuesta, A; & Villanueva, E. (2019). Educación, experiencia laboral y habilidades cognitivas: Una primera aproximación a los resultados PIAAC, En INEE & OCDE (Eds), PIAAC 2013, Programa Internacional para la Evaluación de las Competencias de la Población Adulta, (Vol. II, cap. 4). Instituto Nacional para la Evolución de la Educación y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. <https://www.fedea.net/educacion/OEF/OEF1.pdf>
- Londoño, J. (2016). Educación en los jóvenes de caldas: Cobertura y calidad. Revista Educación y Desarrollo Social, 10 (1), 55.69. <https://revistas.umng.edu.co/index.php/reds/article/view/892>
- Organización de las Naciones Unidad para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] (2019). Proyecto de Declaración Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y Acción. Conferencia presentada en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: Visión y acción. París: UNESCO. <https://ess.iesalc.unesco.org/index.php/ess3/issue/view/21>
- Sepúlveda, M. (2016). La interpretación del Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de la expresión progresivamente. En C. Cortis (Comp.), Ni un paso atrás. La prohibición de regresividad en materia de derechos sociales. Editores del Puerto. https://www.scjn.gob.mx/derechos-humanos/sites/default/files/Publicaciones/archivos/2022-02/Manual%20sobre%20justiciabilidad%20de%20los%20DESCA_Tomo%20dos%20rev.pdf

Urzúa, S; & Espinoza, R. (2014). Gratuidad de la educación superior en Chile en Contexto. En La Universidad Chilena: Los Efectos de una Mandrágora Contemporánea. Ed. Occidente. https://s3.us-east-2.amazonaws.com/assets.clapesuc.cl/media_post_1897_3f8a29278e.pdf

Microlearning como estrategia didáctica para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje en estudiantes de nivel medio superior

Gender assessment in the entrepreneurial profile applied to university students

Elvira Graciela Páez Pilón

Tecnológico Nacional de México

cann.azteca13@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3337-7600>

Arturo González Torres*

Tecnológico Nacional de México

cann.azteca13@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3337-7600>

Autor corresponsal*

Vianey Ríos Romero

Tecnológico Nacional de México

vianey_1992@hotmail.es

<https://orcid.org/0000-0002-1212-5439>

Brenda López Martínez

Tecnológico Nacional de México

cann.azteca13@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3337-7600>

Armando Cortes Ordoñez

Universidad del Valle de México

armando.cortes@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2514-3641>

Resumen

El objetivo de examinar el Microlearning a través de las experiencias prácticas recogidas en la investigación es evaluar sus alcances, examinar los aprendizajes obtenidos y comprender todas las facetas posibles de su dimensión operativa y su administración organizativa, con el fin de redireccionar estos conocimientos hacia la creación de micro contenidos que responden a las necesidades educativas en el contexto laboral auténtico. En consecuencia, este estudio podría contribuir a la diferenciación de los requisitos de Diseño Tecnopedagógico (DTP) para la elaboración de propuestas educativas y la implementación del Microlearning en el ámbito de la educación superior.

Palabras clave: Microaprendizaje, e-learning, microcontenidos.

Abstract

The purpose of analyzing Microlearning through the practical experiences found in the research is to evaluate, study the learning achieved, to know all the possible aspects of its operational dimension and its organizational management to reorient this knowledge towards the possible creation of micro content that meets training needs in the context of real work. This research could help distinguish the requirements of Techno-Pedagogical Design (DTP) to design training proposals and use Microlearning in university training.

Keywords: Microlearning, e-learning, micro content.

Introducción

Desde la antigüedad, la humanidad ha intentado crear tecnologías para mejorar su bienestar y calidad de vida. A lo largo de los años, los descubrimientos realizados por los humanos han dado forma al mundo tal y como lo conocemos hoy. La tecnología siempre ha estado presente desde el principio de la humanidad, aunque no fue hasta el siglo XVIII cuando empezó a denominarse como tal.

Area Moreira (2009) afirma que la tecnología educativa es el campo de estudio responsable de abordar todos los recursos didácticos y audiovisuales. Por ello, se ha multiplicado exponencialmente el número de herramientas tecnológicas (actividades de aprendizaje digitales, portafolios, blogs, entre otros), diseñadas para dinamizar el entorno escolar y fomentar la adquisición de nuevas habilidades. Se puede diferenciar, porque las Tecnologías de la Información y la Comunicación sólo agrupan recursos relacionados con los medios de comunicación (cine, televisión, radio, internet) que sirven y se encargan de transmitir contenidos de valor educativo a un grupo de participantes o una sociedad.

Pelletier et al. (2022) en el Informe Horizon de Educause identificaron tendencias en tecnologías y prácticas clave con un impacto en la enseñanza y el aprendizaje, que vislumbran nuevos modelos, como programas de estudio que verifican y validan rápidamente competencias específicas premiando tiempos y unidades cortas. Requiere agilidad y versatilidad organizacional de los centros educativos para brindar atención a sus educandos en formatos duales. Por ello, la implementación de nuestras estrategias educativas como el Microaprendizaje, que ha sido poco estudiada dentro del ámbito educativo.

El concepto de Microlearning se fundamenta en la distribución de conocimiento mediante fragmentos breves o unidades reducidas, siendo introducido en 1998 dentro del campo del diseño web (Racing, 2020). Para distintos teóricos, el empleo de esta expresión nació en 2005 y maduró fundamentalmente en la esfera empresarial, para formar a los empleados en periodos breves, ya que en las empresas existe un factor de coste adicional por el tiempo no productivo de los empleados durante la formación (Hug y Friesen, 2007). De esta manera con dicha investigación se pretende dar un panorama amplio del Microlearning como nueva estrategia de aprendizaje en el aula, las formas de implementación y sus beneficios.

Justificación

El Microaprendizaje o Microlearning representa una distinta modalidad de aprendizaje que implica la fragmentación de los contenidos pedagógicos con el objetivo de adquirir competencias específicas. Este enfoque ofrece flexibilidad para que los estudiantes puedan aprender a su propio ritmo, adaptar el aprendizaje a los contenidos esenciales y acceder a un curso desde el ordenador o el dispositivo móvil. Estas ventajas, que aún no han sido explotadas por numerosas instituciones, representan una ventaja competitiva significativa en el ámbito de la formación continua. Por tanto, surge el interés de profundizar en el análisis de esta metodología.

Con el propósito de que los futuros profesionales en las instituciones presenten perfiles apropiados, dotados de la formación y capacitación necesarias para desempeñar las funciones académicas y pedagógicas. La competitividad de las organizaciones y corporaciones siempre ha estado intrínsecamente vinculada a la profesionalidad de sus equipos humanos, tanto por su experiencia como, primordialmente, por su vinculación con el puesto laboral. En este contexto, la capacitación continua de dichos equipos humanos debe asegurar dicha competitividad, y si resulta factible, mejorarla.

En Última instancia, este panorama educativo, social y económico contemporáneo en una sociedad cada vez más interconectada en la red, suscita una serie de cuestionamientos que, desde el dominio de la investigación científica, debemos procurar responder. Estas cuestiones y potencialidades constituyen el fundamento para la selección del tema de este artículo de investigación, que indudablemente posee un alto interés tanto académico como empresarial.

Objetivo General

Crear un manual del Microlearning como estrategia didáctica para fortalecer el proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes de la Licenciatura en Mercadotecnia de la Universidad Privada del Estado de México, Plantel Texcoco.

Objetivos Específicos

- Clasificar los recursos tecnológicos empleados en la enseñanza universitaria
- Instruir el concepto de Microaprendizaje.
- Puntualizar las técnicas de estudio implementadas en el Microaprendizaje.

Marco teórico

Historia del Microlearning

En sus etapas iniciales, el concepto de instrucción a través de micro contenidos interconectados se denomina fragmentación. La integración de dispositivos móviles como herramientas de acceso a los contenidos propició el surgimiento del Microlearning, un método que se emplea para lograr el dominio de contenidos y habilidades a corto plazo.

En 1967, la Universidad de Stanford puso en práctica un método que radicaba en que los profesores dictaran una clase breve a un grupo pequeño de alumnos, empleando alguna táctica didáctica específica, y luego la grababan. Posteriormente, mediante la AI visualizar el video, el docente podía examinar el método de enseñanza implementado e identificar errores o deficiencias que subsanaba ante el siguiente conjunto de estudiantes con los que aplicaba la misma técnica. Durante ese periodo, a este método se le asignó el nombre de Microenseñanza en lugar de Microaprendizaje.

Fue en 2012 cuando el Microaprendizaje empezó a ganar protagonismo. Primero en el diseño de cursos E-learning para ser consumidos por profesionales de empresas. Posteriormente se extendió a otros niveles del ámbito educativo, con un papel muy importante de la enseñanza de Grado y Posgrado.

En este sentido, el Microlearning ha supuesto una gran evolución en el diseño de contenidos formativos durante los últimos años. Así, a raíz del impulso en el consumo de cursos e-learning con la pandemia del COVID en 2020 y su posterior demanda en los años posteriores, se prevé que el Microlearning continúe siendo una de las principales tendencias en el diseño de cursos online.

Microlearning en la educación superior

Núñez (2019) indica que se ha entrado en la era de la evolución tecnológica e industrial, que ha cambiado no sólo la forma en la que se trabaja, sino también la relación con la información y el conocimiento.

En el ámbito de la educación superior, más allá de integrar medios digitales en las aulas como respuesta a los cambios tecnológicos, económicos y sociales, se requieren conceptos que sustenten y ofrezcan orientación a la enseñanza, pero también estrategias específicas para que la educación virtual cumpla con su definición, y especialmente con la posibilidad de desarrollar competencias para afrontar retos profesionales en el estudiante. Por este motivo, la UNESCO (2020) refiere que el aprendizaje continuo es una competencia clave que habría de abordarse a través de la transformación de los programas en las instituciones de educación superior (IES), al ampliar las posibilidades de la educación mediante la introducción de modalidades blended y particularmente el uso de Microlearning.

Concepto de Microlearning

Carla Torgerson (2016), pionera del Microaprendizaje y autora de “The Microlearning Guide to Microlearning”, lo define como, “Una pieza de contenido de aprendizaje que se puede consumir en no más de cinco minutos”. (p.9)

El Microaprendizaje es simple, corto y atractivo. Esto no quiere decir que estemos "simplificando" el aprendizaje por el simple hecho de tener un enfoque corto o limitado. Todo lo contrario, cuando se aplica adecuadamente, el Microaprendizaje puede permitir una codificación, una reflexión y una recuperación de la práctica más profundas, todo lo necesario para el intercambio exitoso de conocimientos y la aplicación del aprendizaje. (p.9).

Thalheimer (2017) describe el Microaprendizaje como:

Participaciones relativamente cortas en actividades relacionadas con el aprendizaje, que generalmente van desde unos pocos segundos hasta 20 minutos (o hasta una hora en algunos casos), que pueden proporcionar cualquier combinación de presentación de contenido, revisión, práctica, reflexión, indicaciones conductuales, apoyo al desempeño, recordatorio de objetivos, mensajes persuasivos, asignación de tareas, interacción social, diagnóstico, entrenamiento, interacción de gestión u otras metodologías relacionadas con el aprendizaje.

Investigaciones Previas

Escobar et al. (2021) por su parte, investigaron cómo diseñar un modelo en el que los maestros, previamente no conocedores de programación, pudieran desarrollar apps educativas en móviles. Los investigadores trabajaron con una metodología descriptiva con enfoque mixto; se articuló un grupo de profesores de diez colegios públicos que apenas conocían el aprendizaje mediante móviles. Como trabajo de campo se estructuró un modelo práctico con componentes didácticos y metodológicos que coadyuvaran al mejoramiento del rendimiento escolar. La contribución fundamental radica en la demostración de que los maestros, no como desarrolladores de software, pueden elaborar elementos digitales que hagan de mediadores coadyudantes de procesos inherentes enseñanza-aprendizaje para los estudiantes de educación básica y media.

Matute (2022) exploró la implementación emergente del microaprendizaje en las prácticas educativas. El investigador fundamentó su análisis en un paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo, utilizando el método hermenéutico-fenomenológico de tal manera que abonara su comprensión a las voces de las experiencias vividas. La recolección de la información se efectuó a través de la entrevista a profundidad con informantes clave según el interés establecido en explorar esta línea de investigación. El análisis de los datos cumplió con la categorización de los obtenidos, comparándolos con fundamentos teóricos existentes y con sus propias reflexiones, validando así sus hallazgos a través de la confirmación con la evidencia empírica de su repertorio conceptual.

Por otro lado, Herrera et al. (2025) identificaron las dificultades del aprendizaje en la enseñanza del cálculo diferencia I, específicamente la comprensión conceptual de la derivada. Allí mismo, mencionaron que las metodologías convencionales en el aula centran su enseñanza en los niveles procedimentales, dejando las expectativas en dimensiones conceptuales y actitudinales del conocimiento de las matemáticas. Debido a esto, crearon un curso centrado en el alumno basado en el microlearning, utilización de múltiples representaciones y tecnología educativa para la enseñanza de la derivada. Los testimonios realizados comprobaron mejoras en amplios aspectos adquiridos por los estudiantes. Es decir, no se necesita una cantidad excesiva de labores para obtener los saberes deseados.

Marcillo et al. (2025) recurrió a la evaluación de percepción e impacto del uso de microvideos difundidos en las plataformas TikTok y YouTube como recursos pedagógicos usados en la enseñanza de modelos algebraicos en los estudiantes. Después de la finalización del ejercicio, los autores registran un grado de aceptación positiva significativamente, con un 75.4%-83.1% de respuestas en las categorías superiores.

En cambio, Trujillo et al. (2025), abordaron de manera sistemática los modelos de diseño instruccional y han reconocido la necesidad de ajustar la planificación educativa a formatos breves, flexibles y tecnológicamente mediados. A partir de la base de datos ScienceDirect y ERIC, se anunció la reintegración de 272 textos en inglés, de los cuales se seleccionaron críticamente 30 para revisión integral. Además, los resultados identifican varios diseños de modelos instruccionales lo que es útil en microcursos, tendencias contemporáneas en aprendizaje autónomo, inclusión de tecnologías emergentes y diseño centrado en el aprendiz.

Metodología

Postura: Empírico- Analítico

Parra (2005) afirma que este enfoque se basa en el positivismo o filosofía positiva, concepto que alude directamente a las ideas de Auguste Comte, y que se refiere de forma más general a las tesis de que todo conocimiento se apoya en la observación y la experimentación. El conocimiento generado por la ciencia empírico-analítica se respalda en la observación y la experimentación, las teorías generadas proporcionan razones para conexiones hipotético-deductivas de enunciados que permiten deducir hipótesis empíricamente completas. Para las ciencias empírico-analíticas, el conocimiento consiste en determinadas teorías sobre el mundo, basadas en la observación y en experiencias positivas del mismo, tal y como deseaba Comte.

Alcance y Diseño de Investigación

Según Hernández et al. (2014) la profundidad del trabajo depende del abordaje metodológico seleccionado. De este modo, la planificación, los enfoques metodológicos y otros componentes del proceso mostrarán diferencias en trabajos con orientación exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, entre otros. No obstante, en el terreno aplicado, cada estudio puede integrar aspectos de múltiples dimensiones. Por lo que, en dicha investigación, por el objetivo funcional será:

- I. Explicativo: Ya que, el tema de investigación está poco trabajado, sin embargo, esto no quiere decir que no exista información.
- II. Causal: Debido que es un estudio específico, donde se analizará la relación entre las diferentes variables del problema a investigar.

Instrumentos para la recolección de datos

Los paradigmas numérico e interpretativo utilizan técnicas minuciosas, disciplinadas y experimentales en su misión de desarrollar comprensión, por lo tanto, la conceptualización previa de exploración académica se ajusta a ambos de forma pareja. En sentido amplio, estas vías recurren a planteamientos comparables y correlacionados (Grinnell, 1997):

1. Llevan a cabo la observación y evaluación de los fenómenos.
2. Establecen supuestos o ideas como resultado de la observación y evaluación realizadas.
3. Demuestran el grado de fundamentación de las suposiciones o ideas.
4. Revisan dichas suposiciones o ideas basándose en pruebas o análisis.

La investigación es mixta, por lo cual, se divide en dos partes, en la cual emplearemos dos tipos de estudios.

I. Parte cuantitativa

En esta parte se realizará el uso de la estadística descriptiva e inferencial (encuestas).

II. Parte cualitativa

En esta parte de percepción se utilizarán: Entrevistas profundas.

Resultados

En la gráfica 1 se puede observar el resumen global de valores perdidos del presente estudio.

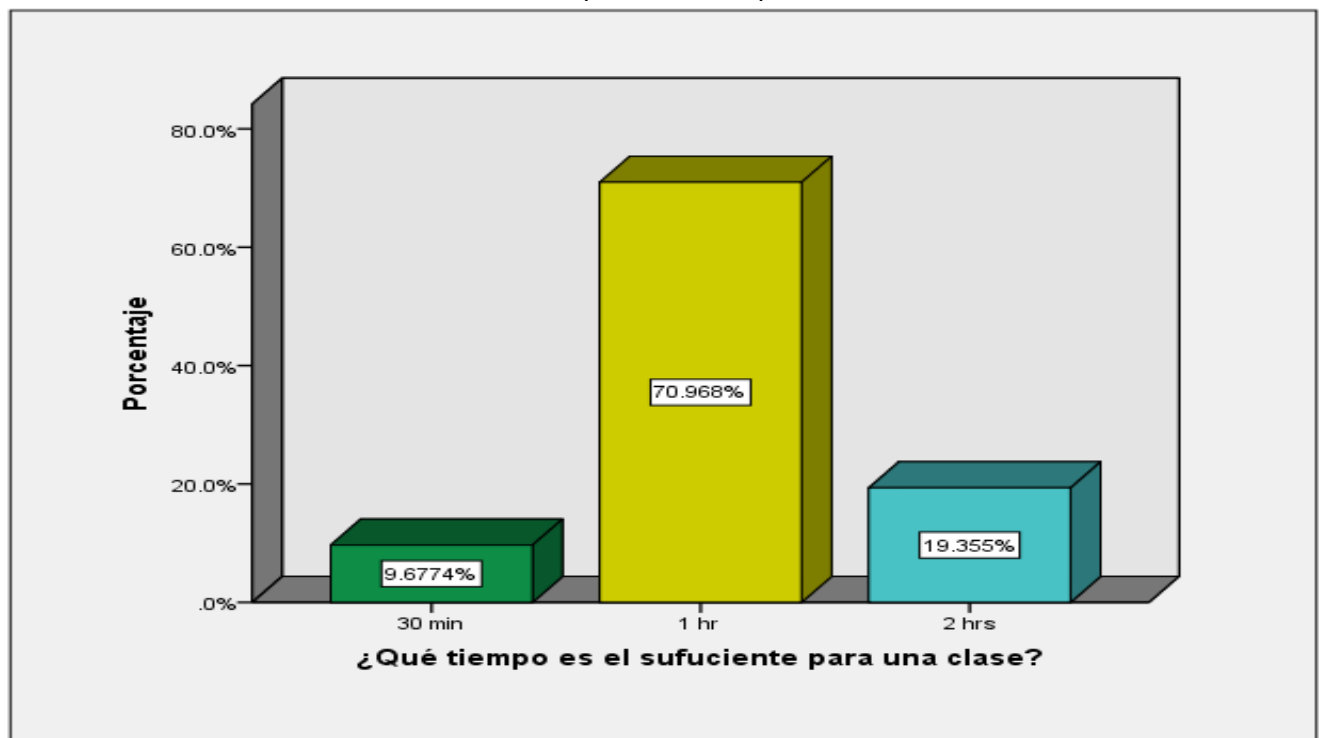
La presentación de los resultados se estructura siguiendo el enfoque cuantitativo, se describe de manera general los datos obtenidos y más relevantes de nuestro instrumento de investigación (la encuesta) de acuerdo a la muestra, que fueron los estudiantes de Licenciatura en Mercadotecnia de UPEM Plantel Texcoco, a continuación, se mencionan los siguientes datos más significativos:

Pregunta 3.

¿Qué tiempo es el suficiente para una clase?

- 1) 30 min
- 2) 1hr
- 3) 2hrs
- 4) Más de 2 hrs

Gráfico 1. Tiempo suficiente para una clase.



Fuente: Elaboración propia (2025).

Podemos observar en el gráfico que los estudiantes consideran que una clase debe durar 1hr con el 70.96%, seguido de 2hrs con el 19.35% y solo el 9.67% considera que una clase debe durar 30 min.

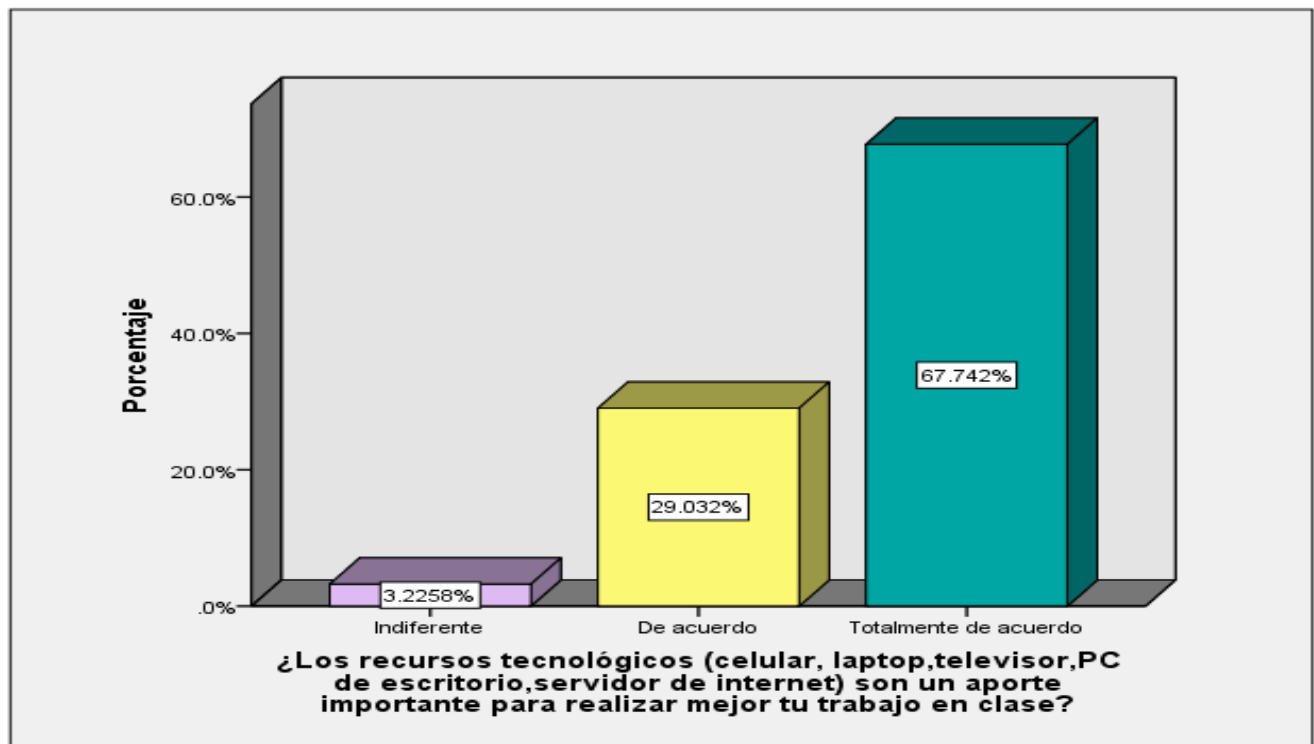
Según Foucault (2003), la pedagogía disciplinar implica relaciones de poder, que se expresan, entre otras cosas, en el sometimiento al uso del tiempo que las hace útiles. De esta manera, la escuela se convierte en un espacio homogéneo y jerarquizado en el que se prescribe el uso del tiempo disciplinario en la práctica pedagógica. Por lo que, el tiempo de la hora clase dependerá de cada institución educativa.

Interrogante 5.

¿Los instrumentos informáticos favorecen sustancialmente el aprovechamiento estudiantil?

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo
- c) Indiferente
- d) De acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

Gráfico 2. Recursos tecnológicos.



Fuente: elaboración propia (2025).

Podemos entender en el siguiente gráfico que el 67.7% de los estudiantes de Mercadotecnia consideran muy importante los recursos tecnológicos como parte importante para realizar mejor su trabajo en clase, el 29.03% las considera importante y solo el 3.22% no las considera tan importante.

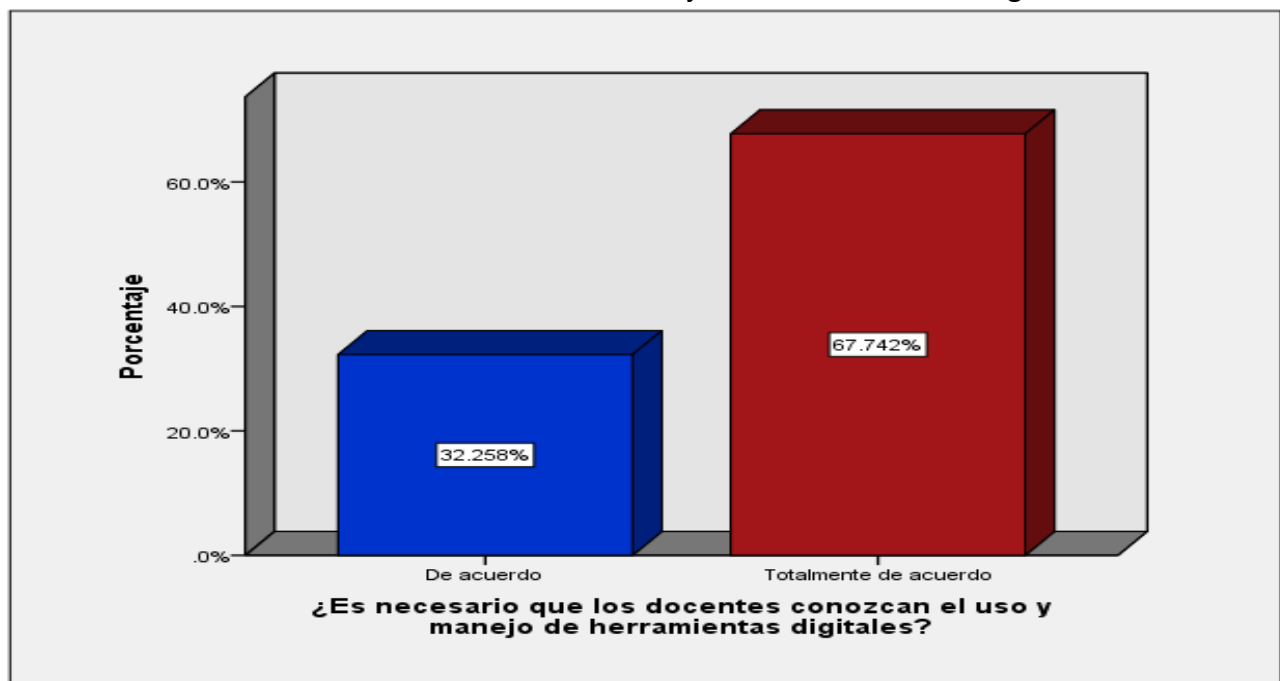
Las TIC han transformado de manera significativa la educación, cambiando tanto la forma de enseñar como la forma de aprender. El rol del docente y del docente ha evolucionado, por lo que el docente ahora debe actuar como facilitador del aprendizaje de los estudiantes en un ambiente colaborativo. El desarrollo y aplicación de nuevos canales comunicativos demanda que los educadores revisen sus estrategias de interacción para apoyar a los estudiantes a proyectar sus acciones, conseguir el éxito y concretar los fines de la entidad.

Cuestionamiento 8

¿Es fundamental que los maestros dominen el manejo de instrumentos tecnológicos y digitales?

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo
- c) Indiferente
- d) De acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

Gráfico 3. Conocimiento del manejo de las herramientas digitales.



Fuente: Elaboración propia (2025).

En el anterior gráfico muestra que el 67.74% de los estudiantes en Mercadotecnia están totalmente de acuerdo que los docentes deben conocer y saber usar las herramientas digitales, el 32.25% también está de acuerdo con la afirmación anterior.

El uso e integración de las TIC en el currículo permite el desarrollo de nuevas formas de enseñar y aprender a medida que los docentes pueden adquirir cada vez más conocimientos en su campo, lo que permite la innovación, se mejora el intercambio de ideas y experiencias con otras instituciones.

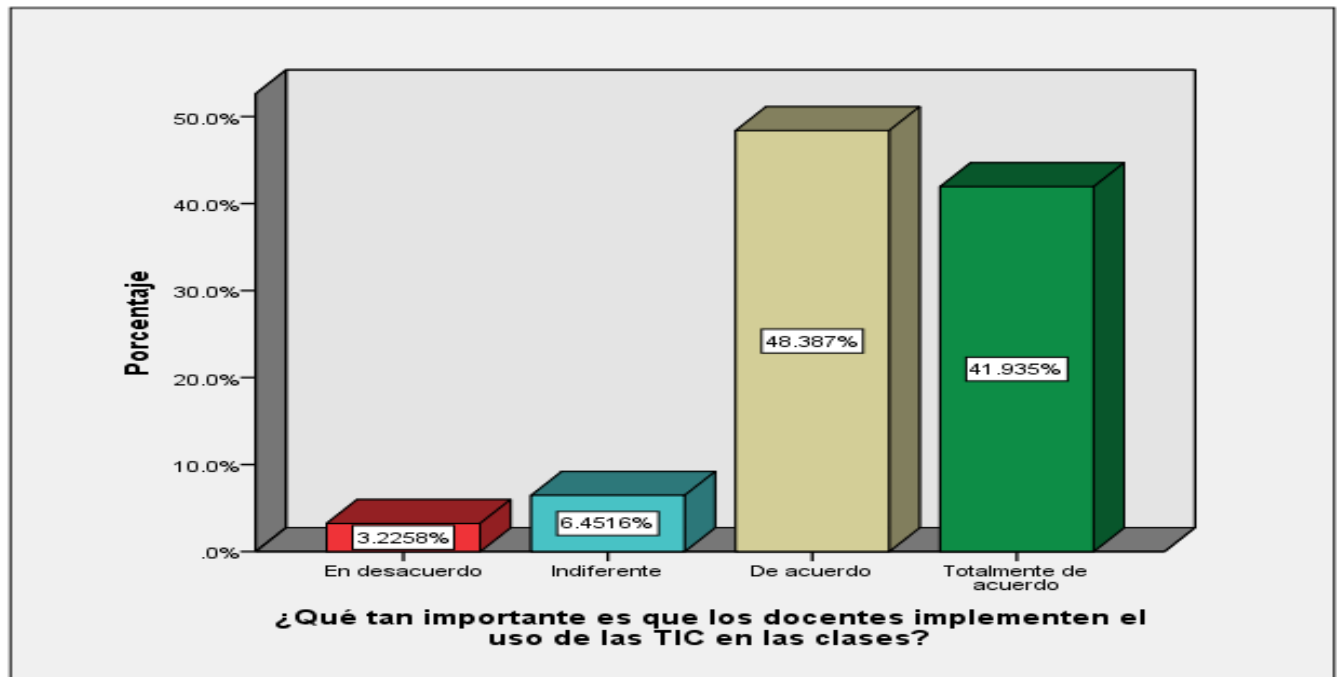
Según Luis Eduardo Salavarieta (2009), precisamente para impulsar este proceso que comienza a surgir de los entornos educativos, la escuela también debe integrar la nueva cultura: alfabetización digital, fuente de información, herramienta de productividad para realizar el trabajo, material didáctico y como instrumento cognitivo.

Pregunta 9 del instrumento de medición:

¿Qué tan importante es que los docentes implementen el uso de las TIC en las clases?

- a) Totalmente en desacuerdo
- b) En desacuerdo
- c) Indiferente
- d) De acuerdo
- e) Totalmente de acuerdo

Gráfico 4. implementación de las Tics.



Fuente: elaboración propia (2025)

Se concreta en el anterior gráfico que los estudiantes en Mercadotecnia con el 48.38% están de acuerdo que los docentes implementen el uso de las TIC en las clases, el 41.93% está totalmente de acuerdo, el 6.45% les es indiferente y el 3.22% están en desacuerdo.

Las posibilidades que ofrecen las TIC permiten a los docentes participar en la creación de entornos formativos en los que destacan las interacciones multidireccionales entre los participantes, potenciando así la construcción del aprendizaje. En este caso, Bricall (2000) y Marqués (1999) muestran que la función de las TIC desde la perspectiva del estudiante tiene las siguientes ventajas: crecer y mantener el interés, la motivación, la interacción a través de grupos de trabajo y discusión apoyados en un nuevo entorno.

herramientas de comunicación: uso del correo electrónico, videoconferencia e Internet; desarrollo de la iniciativa, aprender de los errores y una mejor comunicación entre profesores y alumnos.

Es en este contexto dinámico e incierto en el que es necesario continuar avanzando con el desarrollo de algunas habilidades y competencias, más allá de las requeridas para la fuerza laboral de la materia que las y los estudiantes hayan optado. Por otra parte, se sabe que los estudiantes tienen un tiempo de madurez para los contenidos y, además, nadie es igual al otro en sus estilos de aprendizajes. Es justo desde todos estos elementos que me conduzco en la adaptación de las clases.

El uso del Microlearning propicia que la incorporación de conocimientos resulte más fluida, frecuente, ajustable en materia de tiempos y progresiva en términos de su asimilación ya que, los contenidos se pueden ir sumando unos con otros- Y puede implementarse en varios escenarios, que resulten disponibles mediante un teléfono celular, una computadora o cualquier aparato con conexión a la red. Respecto a los resultados obtenidos se puede analizar que el uso de las TIC en el aula es importante, para fomentar otra experiencia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, de manera que el estudiante, como el docente deben tener en claro el uso de las TIC, la diferencia entre recursos y de las herramientas digitales, para acercar a los estudiantes a espacios educativos correctos, de esta manera la implementación del Manual en Microlearning busca satisfacer esas necesidades dentro del aula.

Discusión

Los resultados cuantitativos muestran que las sesiones de aprendizaje de una hora son la preferencia abrumadora de los estudiantes. Con un total del 70,96%, este hallazgo cierra la brecha entre las formas de enseñanza estrictamente prescritas y los posibles impactos en las expectativas de los estudiantes. Como resultado, parece que los estudiantes no consumirían el contenido en los períodos breves postulados por el Microlearning.

Como se muestra, la alta valoración de los recursos tecnológicos realizados por los alumnos, 67.7% lo consideran muy importante y el 29.03% lo consideran importante, dado eso, las observaciones realizadas por los autores del estudio Durán Alcalá y Escudero Nahón (2023).

Un hallazgo especialmente revelador fue que hay un consenso casi unánime sobre si los docentes deberían tener un dominio de las herramientas digitales o no. Este resultado pone de manifiesto una brecha crítica en la sistémica del uso de ML: la capacitación inicial de los docentes. De acuerdo con Barradas-Gudiño (2020) que recoge el ML en este entorno específico de una herramienta de capacitación en tecnología para docentes universitarios, nuestros datos sugieren que cualquier intervención en el sentido de una propuesta de tratamiento debe ir precedida de un amplio programa de desarrollo profesional para los profesionales.

También, la propuesta de las TIC en el aula tuvo una aceptación mayoritaria, lo que coincide con las ideas de Marchesi (2009) sobre la necesidad de la integración de la nueva cultura digital en los ambientes educativos a lo largo del siglo XXI. Sin embargo, los porcentajes de indiferencia y desacuerdo deben ser también considerados en el análisis, ya que el 6.45% y el 3.22%, respectivamente, no dejan de ser

significativos y pueden señalar tanto resistencias o preocupaciones legítimas acerca de la sobrecarga tecnológica como la pérdida de aspectos valiosos de la enseñanza tradicional.

La triangulación con investigaciones anteriores permitirá contextualizar estos hallazgos. Mientras que Herrera et al. (2025) demostraron una mejora significativa del aprendizaje conceptual de la derivada en Microlearning, Marcillo et al. (2025) reveló un rango de aceptación del 75.4% al 83.1% para los microvideos publicados en plataformas como TikTok y YouTube. Estos resultados concurrentes sugieren que Microlearning no es solo una solución independiente sino también parte de una tendencia educativa más amplia hacia la fragmentación y personalización del aprendizaje.

No obstante, a diferencia del presente trabajo, este estudio de Trujillo et al. (2025) presenta una limitante metodológica para el presente trabajo que es la creación de marcos de diseño para el contexto educativo mexicano de nivel medio superior. Pues, al tener que crear un manual, el proceso exige mayor teorización y validación para el campo operatorio.

La investigación cualitativa mediante entrevistas en profundidad: aunque se detallaron en la metodología, no se reflejaron de forma explícita en la sección de resultados presentada. Esta omisión es un aspecto faltante de la oportunidad para comprender la vida de la experiencia, así como las perspectivas matizadas de los estudiantes y profesores según Matute (2022) clave para contextualizar la implementación emergente de microaprendizaje.

Conclusiones

En el contexto actual, donde la tecnología atraviesa todas las áreas y actividades en las que una persona puede transitar, y mucho más, luego de esta pandemia la cual ha transformado tanto la visión como el accionar de las actividades humanas se puede discernir en el potencial de las tecnologías de la información, la comunicación y las bondades que esa pueden aportar.

Hoy en día se observa cómo las actividades han sido traspasadas y soportadas por las nuevas tecnologías, y como se han ido virtualizando a pasos agigantados. Se habla de home-office (trabaja desde casa o la oficina en casa), tienda virtual (ofrecer productos a través de internet), E-commerce (comercio electrónico), E-learning (aprendizaje electrónico), entre otras actividades que ya existían y se han potenciado. La escuela y la universidad también se han trasladado a ese espacio atemporal, donde existen muchas posibilidades y áreas de oportunidad en la enseñanza.

Esta nueva realidad en la que muchas cosas cambiarán, otras se transformarán, será en puntapié para gestar otras nuevas; las TIC vienen a formar parte de un eje generador de soluciones y ocupan un rol protagonista “De una educación fundamentalmente presencial, el mundo, abierto ya a la enseñanza a través de medios digitales como algo innovador que resuelve las grandes distancias y las diferencias de agendas de sus actores, entre otras ventajas, ahora vive como cotidiana la educación digital” (Gutiérrez, 2020).

Los estudiantes son en su mayoría nativos digitales, una nueva generación de aprendices que no han tenido que acceder a las nuevas tecnologías, sino que han nacido con ellas y que se enfrentan al

conocimiento desde postulados diferentes a los del pasado (Marchesi, 2009). Están habituados a las redes sociales, las plataformas de video, el streaming, y otras herramientas utilizadas a través de la Web, de las cuales proporcionan y consumen una inmersa cantidad de información, gráficos, videos, podcasts y otros instrumentos llamativos (de los cuales el Microlearning hace uso).

En conclusión, el Microlearning responde a la necesidad de un desarrollo personal y profesional de las personas a la adquisición de nuevas competencias o a una actualización de sus conocimientos, motivadas por cambios en las condiciones o circunstancias de la vida (por ejemplo, prepararse para un nuevo puesto de trabajo, etc.). Y de esta manera con dicho proyecto se pretende dar un panorama amplio del Microlearning como nueva estrategia de aprendizaje en el aula, las formas de implementación y sus beneficios, por medio del Manual que estará al alcance de los docentes de UPEM Plantel Texcoco.

Futuras líneas de investigación

Los hallazgos y limitaciones de este estudio abren múltiples vías para futuras investigaciones que podrían ampliar y profundizar la comprensión del Microlearning en el contexto educativo mexicano:

Es necesario realizar investigaciones que documenten cómo se realiza el proceso de implementación de Microlearning durante varios ciclos académicos, midiendo la aceptación por parte de los estudiantes al implementar la estrategia, su sostenibilidad en el tiempo, así como su adaptación y refinamiento. Estos estudios deben contener mediciones de los resultados de aprendizaje a corto, mediano y largo plazo, comparando a las cohortes que usan el Microlearning con un control bajo metodologías tradicionales. Otra futura investigación debería de ser el diseño, implementación y evaluación de programas de desarrollo profesional que preparen a los educadores para crear y facilitar experiencias de aprendizaje efectivas de Microlearning.

Referencias

- Area Moreira, M. (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa*. Universidad de la Laguna.
- Barradas-Gudiño, J. (2020). Microlearning como Herramienta de Entrenamiento Tecnológico del Docente Universitario. *Revista Docentes 2.0*, 8(2), 28–33. <https://doi.org/10.37843/rted.v8i2.172>
- Bricall, J. (2000). *Conferencia de Rectores de las Universidades españolas (CRUE)*. Informe Universidad 2000 Organización de Estados Iberoamericanos Biblioteca Digital de la OEI. <http://www.campus-oei.org/oeivirt/bricall.html>.
- Durán Alcalá, M., y Escudero Nahón, A. (2023). Microlearning en el entorno educativo. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, (14), e1763. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v14i0.1763
- Escobar-Reynel, J. L., Baena-Navarro, R., Giraldo-Tobón, B., Macea-Anaya, M., & Castaño-Rivera, S. (2021). Modelo de desarrollo para la construcción de aplicaciones móviles educativas. *Tecnológicas*, 24(52), 110-135.. <https://doi.org/10.22430/22565337.2065>
- Foucault, M. (2003). *Vigilar y Castigar*. Siglo XXI.
- Grinnell, R. (1997). *Social work research & evaluation: Quantitative and qualitative approaches*. E.E. Peacock Publishers.
- Gutiérrez Moreno, A. (2020). Educación en tiempos de crisis sanitaria: pandemia y educación. *Praxis*, 16(1), 7-10. <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.3040>
- Hernandez Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill.
- Herrera López, H., Moreno Beltrán, R., & Hernández Valerio, J. S. (2025). Aprendizaje de la derivada a través de un modelo de microlearning. *Transdigital*, 6(11), e445. <https://doi.org/10.56162/transdigital445>
- Hug, T., y Friesen, N. (2007). *Outline of a microlearning agenda*. En T. Hug (wd.), *Didactics of microlearning: Concepts, discourses and examples*. Waxmann
- Marchesi, A. (2009). *Preámbulo. Los desafíos de las TIC para el cambio educativo. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Servicio de Publicaciones. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=667357>
- Marcillo, F., Collaguazo, J., Shauri, J. D., & Mora, R. (2025). Integración de TikTok y YouTube como herramientas didácticas en la enseñanza de la factorización algebraica en estudiantes de primero de bachillerato en Ecuador. *Revista Ingenio Global*, 4(2), 163–177. <https://doi.org/10.62943/rig.v4n2.2025.353>
- Marqués, P. (1999). *Diseño Y Educación De Programas Educativos*. Departamento de Educación de Cataluña. <http://www.xtec.es/pmarques/edusoft.html>
- Matute, S. (2022). Uso del microaprendizaje como estrategia didáctica en la praxis del docente. *Scientiarium*, (1). <https://investigacionuft.net.ve/revista/index.php/scientiarium/article/view/558>
- Núñez, A. (2019). *Microlearning: ¿Qué es y por qué debe importarles a los profesores universitarios?* Blog Andres Nuñez. <https://blog.andresnunez.com/micro-learning-educacion-superior/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO) (2020). *Embracing a culture of lifelong learning. Contribution to the future of education initiative*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación.

- Parra Sabaj, M. E. (2005). *Fundamentos epistemológicos, metodológicos y teóricos que sustentan un modelo de investigación cualitativa en las ciencias sociales*. Universidad de Chile.
- Pelletier, K., McCormack, M., Reeves, J., Robert, J., Arbino, N., Dickson-Deane, C., & Stine, J. (2022). *Educause horizon report teaching and learning edition*. EDUC22.
- Racing, N. P. (2020). *Micro-learning en educación superior*. Universitat Oberta de Catalunya.
- Salavarieta, L. (2009). *Importancia de las Tics en la educación, Herramientas didácticas en ambientes virtuales de aprendizaje*. SED-UNAD.
- Thalheimer, W. (2017). *Definition of MicroLearning , Work-Learning Research*. Work-Learning
- Torgerson, C. (2016). *The microlearning guide to microlearning*. Torgerson Consulting.
- Trujillo-Juárez, S.-I., Escudero-Nahón, A., Chaparro-Sánchez, R., & Delgado-González, A. (2025). Modelos de diseño instruccional utilizados en microcursos: Cartografía conceptual. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 16(31). <https://doi.org/10.23913/ride.v16i31.2628>

Estrategias pedagógicas para la inclusión educativa y social

Se terminó de editar en diciembre del 2025 en los talleres de Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID AC Pompeya # 2705. Colonia Providencia C.P. 44670 Guadalajara, Jalisco. México
Teléfono: 01 (33) 1061 8187

El presente volumen reúne contribuciones elaboradas por docentes que han articulado ideas fundamentales a partir de su práctica profesional, así como de su participación en espacios de reflexión, desarrollo y experimentación dentro del campo de la investigación educativa. Las experiencias aquí compiladas surgen del quehacer docente, investigativo y creativo, y representan un esfuerzo colectivo por conectar la teoría con la acción pedagógica. El texto ha sido construido desde la práctica, con la convicción de que es posible seguir transformándola mediante la reflexión crítica y el análisis constante, lo cual permite resignificar nuestras formas de enseñar y comprender los contextos educativos.

Nos ocupan tanto las problemáticas conceptuales como los desafíos concretos que los docentes enfrentan en el aula. Por ello, este libro se presenta como una oportunidad para compartir relatos, experiencias y propuestas que favorezcan el fortalecimiento de la profesión docente. Entendemos que una enseñanza significativa integra los saberes previos de los estudiantes, los discursos provenientes de los medios, las dimensiones sensoriales del aprendizaje y, cuando es posible, las innovaciones tecnológicas emergentes.

A lo largo de estas páginas, se propone un ejercicio de reconstrucción crítica de buenas prácticas, con el objetivo de dotarlas de nuevos fundamentos. Reconocemos, no obstante, que estas aproximaciones tienen un carácter transitorio y que su pertinencia dependerá de su respaldo ético, en tanto suponen acciones e intervenciones por parte del profesorado. Muchas de las reflexiones aquí presentadas fueron enriquecidas gracias a las experiencias generadas en proyectos diseñados y ejecutados por el Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente (CENID, A.C.), los cuales han favorecido el diálogo entre la teoría, la creación de materiales y el ejercicio docente profesional.

