

RIPIE

REVISTA INTERNACIONAL DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Volumen 5 | Número 2 | Bogotá - Colombia | Julio - Diciembre 2025 | ISSN: 2745-0341 (En línea)



RIPIE

REVISTA INTERNACIONAL DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Volumen 5 Número 2

Julio - Diciembre 2025

ISSN: 2745-0341 (En línea)

RIPIE

REVISTA INTERNACIONAL DE PEDAGOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

Volumen 5 Número 2
Julio - Diciembre 2025

ISSN: 2745-0341 (En línea)

© 2025
Ed&TIC

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra
sin la autorización expresa del editor.



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución NoComercial CompartirIgual 4.0.

DIRECTOR / EDITOR

Oscar Yecid Aparicio Gómez

COMITÉ EDITORIAL

William Oswaldo Aparicio Gómez
Ed&TIC Research Center

Beatriz Peña Acuña
Universidad de Huelva

Hugo Heredia Ponce
Universidad de Cádiz

Abel Miró Comas
Universitat de Barcelona

COMITÉ CIENTÍFICO

Anna Forés Miravalles
Universitat de Barcelona

Miquel Àngel Prats Fernández
Universitat Ramon Llull

Ana Elena Schalk Quintanar
Technological University Dublin

Anna Maria Escofet Roig
Universitat de Barcelona

Cristina Alonso Cano
Universitat de Barcelona

Hugo Heredia Ponce
Universidad de Cádiz

COMITÉ DE EDITORES ASOCIADOS

Jordi Quintana Albalat
Universitat de Barcelona

Magdalena Bosch Rabell
Universidad Internacional de Catalunya

Carlos Alfonso Aparicio Gómez
Universidad de Investigación e Innovación

David Pérez-Jorge
Universidad de La Laguna

CONTENIDO

	Página
Editorial	9
<i>Oscar-Yecid Aparicio-Gómez</i>	
 Artículos producto de investigación	
Cursos de pregrado dirigidos a estudiantes de ciencias médicas sobre el uso de la Inteligencia Artificial	13
<i>Juan Leonardo Pacios Dorado, Miguel Enrique Barroso Fontanals, Raiza Fernández Sosa</i>	
Evolución de los documentos relacionados con el uso de la Inteligencia Artificial en el área de Educación Física	23
<i>Víctor Hernández-Beltrán, Mário C. Espada, Boryi A. Becerra-Patiño, José Fernández-Cortés, José M. Gamonales</i>	
Diseño y validación de un objeto virtual de aprendizaje para la planificación y elaboración de una prótesis híbrida	59
<i>Daniel Mauricio Riveros, Leidy Jhoanna Sotto, Ricardo Andrés Baquero, Edgar Torres Durán, Claudia Mercedes Ramírez, Jaime Rodrigo Rivera</i>	
Impacto del uso de teléfonos móviles en el desarrollo social integral de los adolescentes en zonas rurales	77
<i>José Otoniel Rodríguez Castillo, Lesbia Abigail Flores Gadea, Ana Belén Canales Zavala, Feliciano del Socorro Dávila Matute, Cliffor Jerry Herrera Castrillo</i>	
Enseñanza de la Astronomía en Colombia: Análisis de Libros de Texto	97
<i>Karla Reyes Sánchez, Javier Caicedo Zambrano, Zulma Muñoz Burbano</i>	
Aprendizaje del contenido propagación de ondas en una cuerda dentro de la unidad el movimiento ondulatorio	125

<i>Yader José Dávila Lanuza, Melvin Ariel Mairena Figueroa, Sander David López Martínez, Clifford Jerry Herrera Castrillo</i>	
Análisis de Estrategias Discursivas y Dinámicas Interactivas entre Estudiantes en un Aula de Secundaria en México	143
<i>Karina Margarita Esparza Chávez, Irlanda Olave Moreno, Ana Cecilia Villareal Ballesteros</i>	
El Rol del Liderazgo Educativo en Contextos Colombianos	175
<i>Harold Anderson Bustamante Matoma, Jairo Alberto Agudelo Ruiz</i>	
Praxeología de la educación: Análisis de los avances educativos en el último gobierno de Guatemala desde una óptica liberal clásica	203
<i>Miguel Angel Cordero Monzón</i>	
Concepts and approaches in the area of competency management	235
<i>Jacek Piotr Kwaśniewski</i>	

Artículos de reflexión

La Razón Pedagógica: un neologismo con carga semántica propia para resignificar la formación docente	261
<i>Milton Fernando Trujillo-Losada</i>	
Los alumnos con necesidades educativas especiales como parte de la inclusión en las aulas	273
<i>Ana de la Torre</i>	
Emerging technologies and their impact on Hispanic American teacher education: lessons learned from Asian experiences	283
<i>Oscar-Yecid Aparicio-Gómez, William-Oswaldo Aparicio-Gómez</i>	

EDITORIAL

La educación actual atraviesa un momento de reformulación profunda de sus lenguajes, metodologías y formas de coordinación institucional. Este número de la Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa (RIPIE) reúne contribuciones que, desde distintas escalas —el aula, el currículo, la política educativa y la gestión del talento—, interrogan cómo aprendemos, cómo enseñamos y cómo gobernamos en un mundo atravesado por tecnologías emergentes, desafíos de inclusión y exigencias de calidad. El hilo conductor es claro: se trata de comprender la innovación como práctica situada, informada por la investigación y atenta a las tensiones entre tradición y cambio.

En las páginas que siguen, convergen estudios empíricos, análisis de materiales didácticos, propuestas de diseño instruccional, miradas sobre dinámicas interactivas, argumentos de política pública y reflexiones conceptuales. El conjunto traza un mapa plural: de la Inteligencia Artificial (IA) en la formación médica y en la educación física, a los objetos virtuales de aprendizaje en contextos clínicos-tecnológicos; de los efectos de la telefonía móvil en adolescentes rurales, al examen de libros de texto de astronomía; de la microinteracción en aulas mexicanas, al liderazgo educativo en Colombia; de la praxeología aplicada a un ciclo gubernamental en Guatemala, a la gestión por competencias; y, en el plano reflexivo, de la “Razón Pedagógica” como neologismo operativo a la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales, con un cierre que conecta la experiencia hispanoamericana con aprendizajes procedentes de Asia para la formación docente.

Abre el recorrido «Cursos de pregrado dirigidos a estudiantes de ciencias médicas sobre el uso de la Inteligencia Artificial», de Juan Pacios, Miguel Barroso y Raiza Fernández, que aborda el diseño y la impartición de cursos de IA en el nivel de pregrado para perfiles clínico-sanitarios, mostrando cómo estos contenidos reconfiguran competencias diagnósticas y éticas

básicas en la formación médica. En diálogo con esta preocupación, «Evolución de los documentos relacionados con el uso de la Inteligencia Artificial en el área de Educación Física», de Víctor Hernández-Beltrán, Mário Espada, Boryi Becerra-Patiño, José Fernández-Cortés y José Gamonales, analiza la trayectoria documental del campo, ofreciendo una visión de tendencias, enfoques y desplazamientos que permiten situar la IA no solo como herramienta de seguimiento o evaluación motriz, sino como catalizador de nuevas preguntas sobre corporeidad, aprendizaje y datos.

En esta misma línea de articulación entre tecnología, saber experto y prácticas formativas, «Diseño y validación de un objeto virtual de aprendizaje para la planificación y elaboración de una prótesis híbrida», de Daniel Riveros, Leidy Sotto, Ricardo Baquero, Edgar Torres, Claudia Ramírez y Jaime Rivera, presenta la construcción y validación de un recurso digital orientado a procesos de alta complejidad técnica, mostrando cómo el OVA media entre teoría, procedimiento y toma de decisiones en escenarios clínicos y de laboratorio. Complementariamente, «Impacto del uso de teléfonos móviles en el desarrollo social integral de los adolescentes en zonas rurales», de José Rodríguez, Lesbia Flores, Ana Canales, Feliciano Dávila y Clifford Herrera, desplaza la mirada hacia la ecología mediática cotidiana: examina los efectos del uso de móviles en la socialización, la comunicación familiar y comunitaria, y la construcción de identidades juveniles, aportando elementos para políticas y estrategias pedagógicas situadas en territorios con brechas de acceso y capital cultural.

Desde la perspectiva de los materiales curriculares, «Enseñanza de la Astronomía en Colombia: Análisis de Libros de Texto», de Karla Reyes, Javier Caicedo y Zulma Muñoz Burbano, propone una lectura crítica de los textos escolares, identificando cómo se presentan los conceptos, qué metáforas y modelos se privilegian, y qué oportunidades se abren —o se cierran— para el desarrollo del pensamiento científico. A este examen se suma un foco sobre la didáctica de la física: «Aprendizaje del contenido propagación de ondas en una cuerda dentro de la unidad el movimiento ondulatorio», de Yader Dávila, Melvin Mairena, Sander David López y Clifford Herrera, aborda la comprensión conceptual de la propagación de ondas,

atendiendo a dificultades, representaciones y secuencias de enseñanza que movilizan la experimentación y el modelamiento.

Si los dos bloques anteriores se concentran en contenidos y recursos, un tercer eje descende al nivel de la interacción y del clima de aula. «Análisis de Estrategias Discursivas y Dinámicas Interactivas entre Estudiantes en un Aula de Secundaria en México», de Karina Esparza, Irlanda Olave y Ana Villareal, explora las formas de argumentar, turnarse la palabra y construir acuerdos, ofreciendo claves para comprender cómo las prácticas discursivas sostienen —o inhiben— aprendizajes colaborativos y ciudadanía escolar.

Más allá del aula, este Número se ocupa de las condiciones organizacionales y sistémicas que enmarcan la experiencia educativa. «El Rol del Liderazgo Educativo en Contextos Colombianos», de Harold Bustamante y Jairo Agudelo, examina prácticas directivas y estilos de liderazgo vinculados con mejora escolar, gestión del cambio y desarrollo profesional docente. Y «Praxeología de la educación: Análisis de los avances educativos en el último gobierno de Guatemala desde una óptica liberal clásica», de Miguel Cordero, aplica la perspectiva praxeológica al análisis de resultados y dispositivos de política, abriendo un debate sobre incentivos, agencia y límites de la acción estatal en contextos de pluralidad institucional. En clave de gestión y recursos humanos, «Concepts and approaches in the area of competency management», de Jacek Piotr Kwaśniewski, sistematiza marcos y aproximaciones de la gestión por competencias, con implicaciones para la selección, evaluación y formación de docentes y equipos directivos, así como para la articulación universidad–escuela–sector productivo.

El Número se completa con aportes de reflexión que dotan al número de un espacio conceptual y ético imprescindible. «La Razón Pedagógica: un neologismo con carga semántica propia para resignificar la formación docente», de Milton Trujillo-Losada, propone una categoría que busca delimitar el campo específico de racionalidad que guía la acción educativa, problematizando su relación con la técnica, la ética y la política. En sintonía con el compromiso inclusivo, «Los alumnos con necesidades educativas especiales como parte de la

inclusión en las aulas», de Ana de la Torre, revisa orientaciones y prácticas para construir entornos accesibles, no solo en términos de adaptaciones curriculares, sino de culturas escolares que reconozcan la diversidad como principio de diseño. Finalmente, «Emerging technologies and their impact on Latin American teacher education: Lessons learned from Asian experiences», de Oscar-Yecid Aparicio-Gómez y William-Oswaldo Aparicio-Gómez, aproxima la experiencia latinoamericana a referencias asiáticas, identificando aprendizajes transferibles para la formación inicial y continua del profesorado en escenarios de rápida transformación tecnológica.

Leído en conjunto, este Volumen 5, Número 2, invita a pensar la innovación como un campo de tensiones productivas: entre IA y corporeidad, entre dispositivos móviles y socialización comunitaria, entre manuales escolares y prácticas de aula, entre liderazgo pedagógico y arquitectura institucional, entre gestión por competencias y desarrollo profesional crítico, entre categorías conceptuales emergentes y exigencias históricas de inclusión. La diversidad metodológica —que recorre desde estudios de diseño y validación, análisis de documentos y materiales, investigaciones de aula y aproximaciones praxeológicas, hasta ensayos conceptuales— da cuenta de una comunidad académica que asume la complejidad.

Con este número, RIPIE reafirma su vocación de plataforma de encuentro entre investigación aplicada, reflexión teórica y experiencias de mejora en contextos reales. Invitamos a los lectores a continuar el diálogo, multiplicando preguntas y conexiones: ¿cómo formar éticamente en IA sin reducir la educación a entrenamiento técnico?, ¿cómo sostener la inclusión en escuelas que operan con recursos limitados?, ¿qué aprende nuestra región del mundo —y qué tienen otras regiones que aprender de nuestras soluciones situadas—?, ¿cómo reconfigurar el liderazgo y la gestión del talento para que la innovación no sea episódica, sino una cualidad estructural de los sistemas educativos? En la búsqueda de respuestas, la diversidad de enfoques reunida aquí puede constituir una brújula.

Dr. Oscar Yecid Aparicio Gómez

Editor

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

**Cursos de pregrado dirigidos a estudiantes de ciencias médicas
sobre el uso de la Inteligencia Artificial**

Undergraduate courses for medical science students
on the use of Artificial Intelligence

Juan Leonardo Pacios Dorado¹
Miguel Enrique Barroso Fontanals²

Raiza Fernández Sosa³
*Universidad de Ciencias Médicas
de Santiago de Cuba*

Recibido: 25.04.2025
Aceptado: 15.06.2025

Resumen

Antecedentes: La integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la medicina genera una brecha entre los avances tecnológicos y la formación de los profesionales de la salud. Existe una carencia documentada de contenidos reglados sobre IA en los planes de estudio de pregrado en ciencias médicas. Métodos: Se llevó a cabo una investigación en la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba con estudiantes de diversas carreras durante el curso 2024-2025. Se emplearon métodos teóricos, como el análisis-síntesis, y empíricos, como la

¹ jlpd2018@nauta.cu
<https://orcid.org/0000-0003-1539-7904>

² mbarrosof9@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-3291-7457>

³ lalysosa75@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-6900-9439>

revisión bibliográfica, las encuestas, las entrevistas estructuradas y la observación. Resultados: Se elaboró una propuesta de contenidos a partir del análisis crítico de la práctica docente actual, basada en el uso de herramientas de IA con una concepción interdisciplinaria. Conclusiones: La implementación de un curso estructurado de IA mejora significativamente la competencia digital de los estudiantes de medicina. Estos resultados respaldan la integración formal y urgente de contenidos sobre inteligencia artificial en el currículo de pregrado para formar profesionales preparados para la práctica médica futura.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, educación médica, pregrado, competencias digitales

Abstract

Background: The integration of Artificial Intelligence in medicine has created a gap between technological advancements and the training of healthcare professionals. There is a documented lack of standardized Artificial Intelligence content in undergraduate medical science curricula. Methods: A study was conducted at the University of Medical Sciences of Santiago de Cuba with students from various degree programs during the 2024–2025 academic year. Theoretical methods such as analysis–synthesis and empirical methods such as literature review, surveys, structured interviews, and observation were used. Results: A content proposal was developed based on a critical analysis of current teaching practices, drawing on the use of Artificial Intelligence tools and adopting an interdisciplinary approach. Conclusions: The implementation of a structured AI course significantly improves the digital competence of medical students. These findings support the formal and urgent integration of Artificial Intelligence content into undergraduate curricula to train professionals prepared for future medical practice.

Keywords: Artificial Intelligence, medical education, undergraduate, digital skills

Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) se ha integrado vertiginosamente en el quehacer médico, revolucionando áreas como el diagnóstico por imágenes, la genómica, la medicina de precisión y la gestión de grandes volúmenes de datos sanitarios (Herrero Zamora, 2024). Su potencial para mejorar la precisión diagnóstica, optimizar tratamientos y personalizar la atención al paciente la posiciona como una tecnología fundamental para el futuro de la asistencia sanitaria (Manovich & Arielli, 2023). Esta transformación digital genera una necesidad imperante: preparar a los futuros profesionales de la salud para que no solo sean usuarios competentes de estas herramientas, sino también críticos y éticos en su aplicación (Cortés et al., 2024).

Actualmente, existe un consenso creciente en la literatura sobre la brecha entre el rápido avance de la IA en medicina y la formación académica de los estudiantes de ciencias médicas (Cortés et al., 2024). Diversos estudios y análisis curriculares internacionales coinciden en que la enseñanza de los fundamentos, aplicaciones clínicas, limitaciones e implicaciones éticas de la IA no está formalmente integrada en la mayoría de los programas de pregrado (Guamán-Inga et al., 2023). Este desconocimiento genera un vacío competencial importante: los futuros médicos corren el riesgo de rezagarse frente a la evolución tecnológica o de utilizar estas herramientas de forma acrítica y potencialmente nociva (Dúo Terrón et al., 2023).

Si bien se reconoce ampliamente esta necesidad formativa, aún se desconocen las metodologías pedagógicas más efectivas, los contenidos curriculares óptimos y el impacto real de la implementación de un curso estructurado de IA en la competencia digital y la preparación clínica de los estudiantes de medicina (Dúo Terrón et al., 2023). Este conocimiento posee una relevancia científica y social crucial. Desde el punto de vista científico, permitirá establecer un marco educativo basado en evidencia para la alfabetización en IA. Desde el plano social y tecnológico, es un paso indispensable para garantizar que la próxima generación de médicos esté equipada para liderar una práctica médica más eficiente,

segura y equitativa, aprovechando el potencial de la IA de manera responsable (Perezchica-Vega et al., 2024).

Por lo tanto, el propósito de este estudio es diseñar una propuesta de contenidos para cursos de pregrado en la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba que integre elementos cognitivos, instrumentales y axiológicos.

1. Métodos

Durante el proceso investigativo se emplearon métodos teóricos y empíricos. Entre los primeros, el análisis y la síntesis permitieron examinar la literatura existente sobre educación médica e inteligencia artificial, profundizar en las necesidades formativas identificadas e integrar los distintos componentes curriculares en una propuesta coherente. La inducción-deducción facilitó la estructuración lógica de los módulos del curso, desde los fundamentos conceptuales hasta las aplicaciones prácticas y éticas, garantizando una progresión pedagógica adecuada.

Entre los métodos empíricos se utilizó el análisis documental para evaluar el tratamiento de la IA en los planes de estudio vigentes de las carreras de Ciencias Médicas y en las normativas del Ministerio de Salud Pública. Este análisis confirmó la ausencia de contenidos reglados sobre IA en el pregrado.

Se aplicó un cuestionario a una muestra de 369 estudiantes de Ciencias Médicas para recoger opiniones y evaluar el conocimiento inicial sobre IA, su percepción de utilidad y su intención de uso futuro. La encuesta reveló que, antes de la intervención, el 85 % de los estudiantes poseía un conocimiento bajo o muy bajo sobre los conceptos básicos de IA aplicada a la medicina, lo que evidenció una clara necesidad formativa.

Se identificó una contradicción cognitiva entre el rápido desarrollo tecnológico de la IA y la formación tradicional recibida por los estudiantes. Aunque la mayoría reconocía la relevancia

del tema para su futuro profesional, manifestaban dificultades para integrar este nuevo conocimiento de forma crítica y contextualizada.

Tras la implementación del curso piloto, se efectuaron entrevistas a una submuestra de 98 cursistas. La mayoría manifestó haber comprendido los conceptos básicos y sentirse más capacitada para evaluar críticamente las herramientas de IA. El 90 % de los entrevistados consideró que el curso era académicamente muy pertinente, pues favoreció su desarrollo epistemológico y axiológico, y les proporcionó marcos de referencia esenciales para sus futuras prácticas clínicas e investigaciones.

2. Resultados

El análisis de los resultados permitió elaborar una propuesta de contenido para un curso de pregrado cuyo campo de estudio se sitúa en la intersección entre la medicina y la ciencia de datos, con un fuerte componente ético y práctico. El curso está diseñado para abordar los conceptos fundamentales y las aplicaciones más relevantes de la IA en el ámbito sanitario, ofreciendo una visión integral que abarca desde los aspectos técnicos básicos hasta sus implicaciones clínicas y sociales.

Propuesta de contenidos del curso “Fundamentos de Inteligencia Artificial para las Ciencias Médicas”

Módulo 1. Fundamentos conceptuales de la IA para la salud

- . Definición y alcance de la IA: diferencias entre IA, *machine learning* (ML) y *deep learning* (DL)
- . Breve historia y evolución de la IA aplicada a la medicina
- . Conceptos básicos de ciencia de datos: datos, algoritmos, modelos, entrenamiento, validación y prueba

- . Tipos de aprendizaje: supervisado, no supervisado y por refuerzo. Ejemplos de aplicación en medicina.
- . Terminología esencial: conjuntos de entrenamiento, características (*features*), sobreajuste (*overfitting*), sesgo algorítmico.

Módulo 2. Aplicaciones clínicas de la IA en la práctica médica

- IA en el apoyo al diagnóstico: procesamiento de imágenes médicas, análisis de señales y datos genómicos.
- . IA en la predicción y pronóstico: modelos predictivos para la progresión de enfermedades y riesgo epidemiológico.
- . IA en la terapia y planificación del tratamiento: sistemas de apoyo a la decisión clínica, medicina de precisión y cirugía asistida por robots.
- . IA en la gestión sanitaria: optimización de flujos de trabajo, gestión de recursos hospitalarios y *chatbots* para triaje inicial.

Módulo 3. Aspectos éticos, legales y de gobernanza

- . Principios de la IA ética y responsable: equidad, transparencia, responsabilidad, privacidad y beneficio social.
- . Sesgo algorítmico: orígenes, consecuencias y estrategias de mitigación.
- . Privacidad y seguridad de los datos del paciente: regulaciones, anonimización y consentimiento informado.
- . Responsabilidad profesional y regulatoria: responsabilidad del fabricante, del centro sanitario y del profesional.
- . Transparencia y “caja negra”: el desafío de la interpretabilidad y la confianza clínica.

Módulo 4. Integración práctica y futuro de la IA en medicina

. Evaluación crítica de herramientas de IA: lectura de artículos científicos y valoración de productos comerciales.

Habilidades para la colaboración interdisciplinaria.

. Futuro de la profesión médica: nuevos roles y competencias emergentes.

Trabajo práctico final: Análisis crítico de un caso real o propuesta de aplicación de IA a un problema clínico concreto, considerando los aspectos técnicos, clínicos y éticos tratados en el curso.

3. Discusión

Los resultados demuestran que la implementación de un curso estructurado de IA para estudiantes de medicina produjo una mejora significativa en el conocimiento, la percepción de utilidad y la intención de uso futuro de estas tecnologías. Estos hallazgos sugieren que la integración formal de contenidos de IA en el currículo de pregrado no solo es factible, sino también imperativa para cerrar la brecha de competencias digitales en la formación médica (Vera, 2023).

El incremento en los niveles de conocimiento concuerda con lo reportado por Gragera (2024), quien identificó una base conceptual débil antes de cualquier intervención educativa. Sin embargo, este estudio evidencia que incluso un curso de corta duración puede suplir dicha deficiencia de manera efectiva. La mejora en la percepción de utilidad e intención de uso — aun partiendo de puntuaciones altas— es un hallazgo clave: los estudiantes, aunque reconocían la relevancia de la IA, carecían de confianza y comprensión suficientes para aplicarla. La intervención actuó como catalizador, transformando una actitud positiva en intención concreta, fenómeno poco documentado (Morantes Carvajal, 2023).

La efectividad de la propuesta se atribuye a su diseño pedagógico integral, que articula los componentes técnicos, clínicos y éticos. Este enfoque responde a las recomendaciones de la Asociación Médica Americana (AMA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) y contrasta con modelos centrados exclusivamente en la programación. Su éxito resalta la importancia de formar usuarios críticos más que simples operadores técnicos (Ramírez Martinell & Casillas Alvarado, 2024).

Las limitaciones incluyen el diseño pre-post sin grupo control, que restringe la atribución causal exclusiva a la intervención; la muestra de conveniencia perteneciente a una sola institución; y la falta de medición longitudinal para evaluar la retención del conocimiento y su transferencia a entornos clínicos. Estas consideraciones orientan futuras líneas de investigación.

Conclusiones

La educación en inteligencia artificial constituye una necesidad formativa crítica y no optativa para los estudiantes de medicina. La propuesta presentada se consolida como un modelo viable y efectivo para dotar a la nueva generación de médicos de competencias digitales, éticas y técnicas que les permitan ejercer en un entorno sanitario cada vez más digitalizado y basado en datos, garantizando que la adopción de la IA se realice de forma ética, segura y centrada en el paciente.

Referencias

Carvajal, I. C. M. (2023). *Inteligencia artificial (IA) en la investigación científica: Sistematización y reflexiones sobre experiencias educativas*. Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0, 27(3), 112–137. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v27i3.2050>

Cortés, J. M., Bazán, I. A. G., & González, D. R. (2024). *La Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Estrategias claves para abordar este desafío*. Revista Neuronum, 10(1), 23–36. <http://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/article/view/504>

Gragera, R. (2024). *Percepción del alumnado universitario sobre la eficacia de la Inteligencia Artificial en el aprendizaje del inglés*. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–14. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-401>

Guamán-Inga, L. E., Quezada-Ureña, S. E., López-Fernández, R., & Gómez-Rodríguez, V. G. (2023). *Programa de capacitación para la actualización sobre Inteligencia Artificial como herramienta didáctica en los docentes*. *MQR Investigar*, 7(4), 1721–1738. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.4.2023.1721-1738>

Manovich, L., & Arielli, E. (2023). *Imagens IA e mídias generativas: Notas sobre a revolução em curso*. *Revista Eco-Pós*, 26(2), 16–39. <https://doi.org/10.29146/eco-ps.v26i2.28175>

Martinell, A. R., & Alvarado, M. A. C. (2024). *Percepciones docentes sobre la Inteligencia Artificial Generativa: El caso mexicano*. *Revista Paraguaya de Educación a Distancia (REPED)*, 5(2), 44–55. <https://doi.org/10.56152/reped2024-dossierIA1-art4>

Perezchica-Vega, J. E., Sepúlveda-Rodríguez, J. A., & Román-Méndez, A. D. (2024). *Inteligencia artificial generativa en la educación superior: Usos y opiniones de los profesores*. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–20. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-593>

Terrón, P. D., Guerrero, A. J. M., Belmonte, J. L., & Marín, J. A. M. (2023). *Inteligencia Artificial y Machine Learning como recurso educativo desde la perspectiva de docentes en distintas etapas educativas no universitarias*. *RiiTE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 58–78. <https://doi.org/10.6018/riite.579611>

Vera, F. (2023). *Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior: Desafíos y oportunidades*. *Transformar*, 4(1), 17–34.

Zamora, V. H. (2024). *Experiencia de uso de herramientas de Inteligencia Artificial en un curso universitario: Evaluación y perspectivas*. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 4(1), 41–54. <https://doi.org/10.51660/ripie.v4i1.151>

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

**Evolución de los documentos relacionados con el uso de la Inteligencia Artificial
en el área de Educación Física¹**

Evolution of the documents related to the use of Artificial Intelligence
in the area of Physical Education

Víctor Hernández-Beltrán²
Universidad de Extremadura

Mário C. Espada³
Instituto Politécnico de Setúbal

Boryi A. Becerra-Patiño⁴
Universidad Pedagógica Nacional

José Fernández-Cortés⁴
José M. Gamonales⁵
Universidad de Extremadura

Recibido: 15.03.2025
Aceptado: 15.05.2025

¹ Estudio desarrollado dentro del Grupo de Optimización del Entrenamiento y Rendimiento Deportivo (GOERD), Facultad de Ciencias del Deporte, Universidad de Extremadura (España), y en colaboración con la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá (Colombia), y el Instituto Politécnico de Setúbal (Portugal). Además, esta investigación ha sido parcialmente subvencionada por la Ayuda a Grupos de Investigación (GR24133), de la Junta de Extremadura (Consejería de Educación, Ciencia y Formación Profesional), con una contribución de la Unión Europea con cargo a los Fondos Europeos de Desarrollo Regional.

² vhernandpw@alumnos.unex.es

<https://orcid.org/0000-0002-7449-5734>

³ mario.espada@ese.ips.pt

<https://orcid.org/0000-0002-4524-4784>

⁴ babecerrap@pedagogica.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-9581-5071>

⁴ jofercor91@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-8643-8331>

Resumen

Introducción. La Inteligencia Artificial se entiende como el conjunto de algoritmos informáticos que se emplean para asemejar la tecnología a la inteligencia humana. Además, permite llevar a cabo acciones cotidianas como aprender, razonar o dar resolución a problemas. En el ámbito educativo, la Inteligencia Artificial es de gran importancia, puesto que permite a los docentes dar una retroalimentación inmediata, personalizar los aprendizajes, predecir los resultados y mejorar las competencias digitales. Por tanto, debido a la importancia y beneficios de integrar la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo, es imprescindible iniciar diferentes revisiones para analizar su uso. **Método.** El objetivo del presente trabajo fue desarrollar una revisión bibliométrica relacionada con el uso de la Inteligencia Artificial en el área de Educación Física. Para ello, se empleó la base de datos de Web of Science, mediante la frase de búsqueda: “Artificial Intelligence” y “Physical Education”, obteniendo un total de 108 documentos válidos. **Resultados.** Los resultados muestran el gran crecimiento de dicha temática, mostrando un crecimiento del 55% en los últimos 6 años. De esta manera, se observa cómo la mayor parte de los estudios han sido elaborados por investigadores procedentes de China, debido a que son la población con el mayor número de estudios y citas. Asimismo, las evidencias científicas halladas tras la realización del presente trabajo muestran la importancia de la inclusión de la Inteligencia Artificial en el ámbito educativo, y, en concreto, en el área de Educación Física, puesto que permite facilitar todos los procesos que se deben realizar en la comunidad científica. **Conclusiones.** Los docentes de Educación Física deben ser conscientes de la importancia de incluir herramientas didácticas y un entorno pedagógico inteligente para llevar a cabo una educación eficaz e innovadora.

Palabras clave: educación, docente, tecnología, competencias, alumnado, transversal

Abstract

Introduction. Artificial Intelligence is understood as the set of computer algorithms that are used to make technology similar to human intelligence. In addition, it enables everyday actions such as learning, reasoning, and problem solving. In the field of education, Artificial

Intelligence is of great importance, as it allows teachers to give immediate feedback, personalise learning, predict results and improve digital competences. Therefore, due to the importance and benefits of integrating Artificial Intelligence in the educational field, it is essential to initiate different reviews to analyse its use. Method. The aim of the present study was to develop a bibliometric review related to the use of Artificial Intelligence in the area of Physical Education. The Web of Science database was used, using the search phrase: "Artificial Intelligence" and "Physical Education", obtaining a total of 108 valid documents. Results. The results show the great growth of this subject, with a 55% increase in the last 6 years. In this way, it can be seen that most of the studies have been carried out by researchers from China, due to the fact that they are the population with the highest number of studies and citations. Likewise, the scientific evidence found after carrying out this work shows the importance of the inclusion of Artificial Intelligence in the field of education, and specifically in the area of Physical Education, since it facilitates all the processes that must be carried out in the scientific community. Conclusions Physical Education teachers must be aware of the importance of incorporating didactic tools and a thoughtful pedagogical approach to deliver effective and innovative education.

Keywords: education, teacher, technology, competences, students, transverse

Introducción

La incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en la sociedad ha permitido que se favorezcan procesos comunicativos y de acceso a la información que han transformado los métodos de enseñanza y aprendizaje en los diferentes contextos y latitudes (Mora Rodríguez, 2013). Además, la TICs educativa se ha constituido como un campo transdisciplinario enfocado en integrar los diferentes saberes, conocimientos y aportes para satisfacer las necesidades específicas del alumnado (Hernaiz-Agreda et al., 2024) y las demandas del contexto educativo donde no todos aprenden de la misma forma (Dandy & Bendersky, 2014). La transdisciplinariedad permite el estudio de problemas complejos a través de la integración de saberes y redes de cooperación para crear soluciones innovadoras

(Dravet et al., 2020; Mandelid, 2023), haciendo a su vez, que exista un diálogo intercientífico y educativo para abordar los problemas que presenta cada contexto (Winchester, 2006; Vélez-Cardona et al., 2018; Becerra-Patiño et al., 2024a). Por consiguiente, las TICs llevan casi un siglo incidiendo en el desarrollo humano a partir de diferentes áreas e industrias de la sociedad (Liu, 2008). De esta manera, los docentes juegan un papel clave respecto a la utilización de nuevas tecnologías en las aulas (Area-Moreira et al., 2016; Admiraal et al., 2017; Espoz-Lazo et al., 2021). Por ello, la educación ha integrado progresivamente los avances tecnológicos en los contextos escolares y universitarios (Alarte-Hernández & Arias-Estero, 2021; Fernández-Batanero et al., 2021; Sospedra Harding et al., 2021), con el objetivo de implementar sistemas de gestión educativa inteligentes que optimicen los procesos de enseñanza-aprendizaje (E-A) (Gudanescu, 2010).

Este enfoque responde a las políticas de desarrollo sostenible, en las cuales el bienestar social se considera un resultado directo de la calidad educativa (Espejo-García et al., 2022; Kioupi & Voulvoulis, 2019). En este sentido, la creciente incorporación de herramientas tecnológicas para el aprendizaje, tales como dispositivos móviles, pizarras digitales, computadoras, portátiles y laboratorios virtuales, busca no solo facilitar el acceso al conocimiento compartido, sino también promover la innovación y la reforma educativa (Campos-Gutiérrez et al., 2021; Haleem et al., 2022). Por ello, uno de los principales aportes de las TICs en el ámbito educativo está relacionado con posibilitar adaptabilidad a nuevas formas de entender el proceso de E-A, y donde la participación del alumnado se extienda más allá de la comunicación verbal (Billota et al., 2021). Por tanto, la tecnología digital dentro de la educación moderna ha buscado minimizar las brechas temporales y espaciales para enriquecer entornos pedagógicos (Selwyb & Falcer, 2014), debido a que nuevos avances como la Realidad Aumentada (RA) han confrontado las concepciones tradicionalistas del entorno, función y finalidad del aprendizaje (Kyza & Georgiou, 2018).

En los últimos 20 años, las TICs al servicio de la educación han alcanzado avances inimaginables, a través de propuestas divergentes como los entornos de aprendizaje (Sinakou et al., 2019), la comunicación móvil y las redes sociales (Pires et al., 2022), la RA (Liang et

al., 2023) o la IA (Lee & Lee, 2021), siendo empleadas en cualquier área. Es decir, las TICs son herramientas que “permiten editar, producir, almacenar, intercambiar y transmitir datos entre diferentes sistemas de información que cuentan con protocolos comunes” (Fernández-Espínola & Ladrón-de-Guevara Moreno, 2015, p.18). En el área de Educación Física (EF), las TICs desempeñan un papel fundamental, con múltiples objetivos, como puede ser promocionar el cuidado del cuerpo y la educación del movimiento (García-Pérez et al., 2024), o favorecer el desarrollo integral de los individuos (Naranjo Harnisth, 2024). Esta disciplina no solo se orienta hacia el bienestar físico, sino también hacia la salud mental, cognitiva y psicosocial, además de contribuir a la reducción de comportamientos sedentarios (Talero-Jaramillo et al., 2024). En este contexto, los profesionales de la EF se enfrentan a una serie de desafíos, siendo clave que sus enfoques pedagógicos estén en constante evolución (Durán-Vinagre, 2025). Por ello, es importante diseñar y adaptar estrategias didácticas y metodológicas innovadoras que optimicen el proceso de E-A, incorporando herramientas tecnológicas que enriquezcan la experiencia educativa (Chang et al., 2020).

Por consiguiente, la integración de las TICs, y, en concreto, de la Inteligencia Artificial (IA), en el área de EF facilita la incorporación de herramientas avanzadas para el reconocimiento del comportamiento humano, así como la detección y análisis de indicadores fisiológicos mediante tecnologías de reconocimiento facial (Yang et al., 2021). Además, la IA ofrece un potencial significativo para la automatización de procesos de evaluación, permitiendo una calificación más precisa y la retroalimentación en tiempo real de las actividades realizadas por los estudiantes (Barrué-García & Lizandra, 2025), lo cual optimiza la experiencia de aprendizaje y fomenta una mayor personalización durante el proceso de E-A (Wang, 2021; Huang et al., 2021). No obstante, una de las principales limitaciones de la IA en el área de EF radica en que el sistema de enseñanza inteligente tiene decodificados modelos preestablecidos, lo que limita la flexibilidad a la variedad de posibilidades que tiene el movimiento humano y a las diferencias de los estudiantes al realizar una tarea motriz (Song, 2024). De esta manera, se han venido desarrollando estudios sobre los procesos de la EF y las TICs. Sin embargo, ningún estudio hasta el momento se ha centrado en analizar el empleo de la IA en el área de EF.

Por tanto, el presente trabajo tiene como objetivo analizar la tendencia y la evolución de la producción científica sobre Inteligencia Artificial (IA) en el área de Educación Física (EF), a partir de una revisión bibliométrica en la base de datos Web of Science (WoS), incluyendo los documentos publicados hasta el 31 de diciembre de 2023. Esta investigación surge debido a que los estudios existentes en la literatura científica se han centrado principalmente en el análisis de la tecnología educativa en el aprendizaje (Perdima et al., 2022), en el uso de las TICs en EF (Sospedra Harding et al., 2021), en el empleo de la realidad virtual y aumentada en la EF (Calabuig-Moreno et al., 2020), en el análisis del impacto de las TICs en el alumnado con discapacidad (Fernández-Batanero et al., 2021) o, incluso, en etapas educativas específicas, como la Educación Primaria (Espoz-Lazo et al., 2021). De este modo, el presente estudio constituye uno de los primeros trabajos bibliométricos enfocados en analizar la evolución de la literatura científica relacionada con la IA en el ámbito de la EF.

De esta manera, los análisis bibliométricos permiten explorar la producción científica de diferentes países, filiaciones institucionales, investigadores, revistas, palabras clave y citas, con el fin de comprender cómo se ha estudiado una temática específica (Hernández-Beltrán et al., 2024; Gazali et al., 2023) y, a partir de ello, proyectar futuras líneas de investigación (Sousa et al., 2024). Los hallazgos de este estudio bibliométrico buscan contribuir a un mayor entendimiento de cómo la nueva tecnología se ha ido integrando progresivamente en el sector educativo, mediante el análisis de la productividad científica generada hasta la fecha.

1. Método

1.1 Diseño

Una revisión bibliométrica se encuadra dentro de los Estudios Teóricos (Montero & León, 2007), puesto que se lleva a cabo una revisión y análisis de los datos en función de una temática de estudio seleccionada, mediante una estrategia retrospectiva (Ato et al., 2013). En

este sentido, la investigación pretende identificar nuevos conocimientos sobre la IA a través de la recopilación, el análisis y la sistematización de las principales revistas, países y autores que han publicado en este campo.

1.2 Extracción de los datos

Para la identificación y selección de los estudios, se empleó la base de datos de WoS, debido a que es la base de datos con mayor número de documentos indexados (Herrera & de las Heras-Rosas, 2020). Además, es una de las plataformas de datos más empleadas para llevar a cabo análisis bibliométricos (Denche-Zamorano et al., 2023; Gutiérrez-Hellín et al., 2023; Hernández-Beltrán et al., 2023). Para el desarrollo de la búsqueda e identificación de los documentos, se han seguido las siguientes fases propuestas por Arksey & O'Malley (2005): a) establecer la pregunta inicial, así como el planteamiento del problema al cual se va a dar respuesta; b) establecer los criterios de búsqueda e identificar los documentos que presenten mayor relación con la temática objeto de estudio; c) seleccionar los documentos más concluyentes; d) extraer y analizar los datos; y e) dar respuesta a la pregunta inicial.

1.3 Estrategia de búsqueda

Para la búsqueda y selección de los manuscritos en la WoS, se empleó el filtro “tema” y se introdujeron las siguientes palabras clave: “Artificial Intelligence” y “Physical Education”, con la finalidad de identificar aquellos documentos que incluían dichos términos en el Título, Resumen o Palabras clave. Además, se utilizó el booleano “And”, que busca encontrar documentos que contengan todos los términos especificados, limitando la búsqueda y requiriendo la presencia de todos los elementos. Asimismo, el uso de dichos filtros y el operador booleano permitió identificar los documentos más relacionados con la temática objeto de estudio.

La primera búsqueda e identificación de los documentos se llevó a cabo por dos investigadores (VH-B y JMG). Posteriormente, fue revisada por el resto de los investigadores participantes

en el estudio (BAB-P y JF-C), con la finalidad de reducir el sesgo en los resultados y aumentar la validez del proceso realizado; fue revisado por MCE. Además, en caso de existir un conflicto en la decisión final, este fue resuelto en consenso por todos los integrantes. Finalmente, la muestra de estudio quedó conformada por 118 documentos, publicados hasta el 31 de diciembre de 2023, los cuales presentaban una estructura de articulocientífico, siendo estos: artículos de investigación originales, artículos de revisión, artículos de reflexión o ensayo, artículos cortos, entre otros (Gamonaes et al., 2018).

1.4 Análisis de datos y estadístico

En primer lugar, se llevó a cabo un análisis descriptivo en relación al año de publicación de cada uno de los estudios incluidos, con la finalidad de conocer el crecimiento en el número de publicaciones (Gamonaes et al., 2023; Hernández-Beltrán et al., 2023). Este crecimiento exponencial se calculó mediante el coeficiente de determinación R^2 y la ley de DeSolla Price (Dobrov et al., 1979; Price, 1976). Estos cálculos permiten identificar el incremento en el número de publicaciones tomando como referencia la mediana de los años. De esta forma, se van a establecer dos zonas: documentos obsoletos y manuscritos contemporáneos. Para identificar aquellos autores con mayor número de documentos, se empleó la Ley de Lotka (Coile, 1977), mediante el empleo del índice H (Hirsch, 2005). Por último, para el análisis de los términos claves empleados, se utilizó la Ley de Zipf (Valderrama-Zurián et al., 2021; Vega-Muñoz et al., 2022).

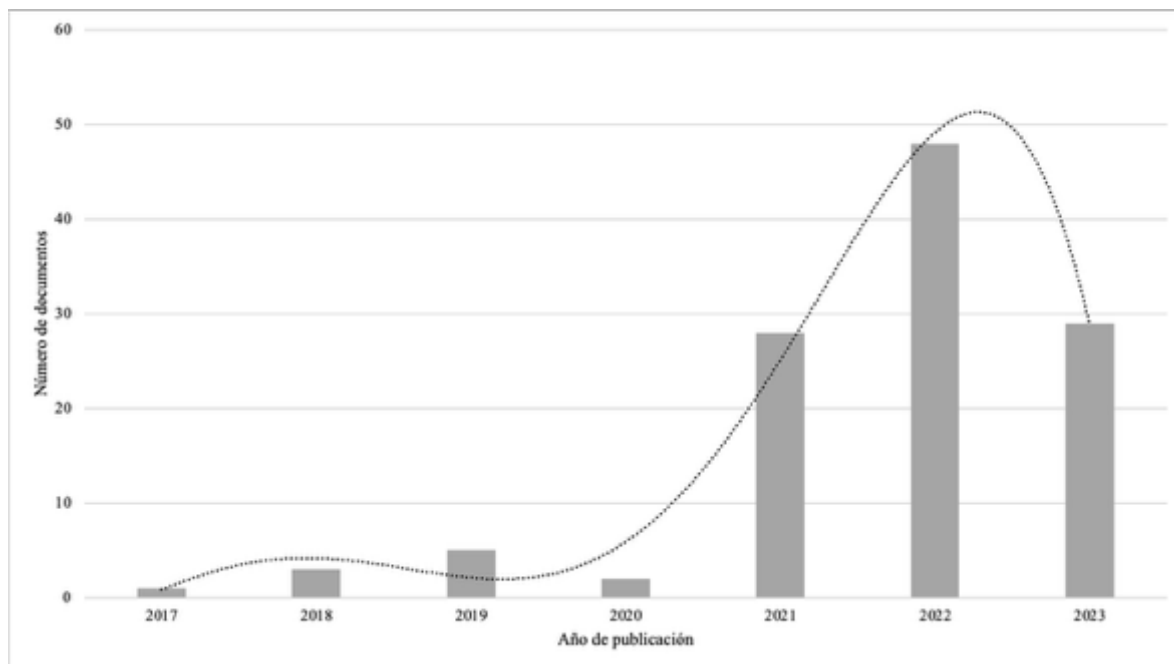
Finalmente, los datos fueron obtenidos en dos formatos para la realización de los análisis estadísticos: Excel y Texto Plano. Para efectuar dicho análisis, se utilizó el software Microsoft Excel (2006 versión: Microsoft Corporation, Redmond, WA, USA), y para la identificación de las conexiones entre los Autores, Instituciones, Países y Palabras clave, se empleó el software VOSviewer (v.6.19. Center for Science and Technology Studies, Netherlands). Para la creación y visualización de los resultados en VOSviewer, se efectuó un análisis de fragmentación con un valor de atracción de 3 y de repulsión de -2, en función de la temática y la temporalidad de los resultados (Uribe-Toril et al., 2019).

2. Resultados

2.1 Evolución del número de publicaciones.

Teniendo en cuenta la totalidad de los documentos seleccionados ($n = 118$), se ha llevado a cabo un análisis descriptivo para identificar el número de documentos por año, así como analizar el crecimiento exponencial de la muestra. Los dos primeros documentos fueron publicados en los años 2003 (Ravé & Prieto, 2003) y 2004 (Jiang et al., 2004). Por el contrario, no se ha identificado una continuidad en la publicación hasta el año 2017, siendo el primer año hasta la actualidad con un mínimo de 1 manuscrito publicado. Por tanto, para el cálculo del coeficiente R^2 , se tuvo en cuenta el año 2017 como comienzo, observando un crecimiento exponencial del 67.75% comparando el número de publicaciones realizadas desde 2017 a 2020, y desde 2020 a la actualidad (Figura 1).

Figura 1. Análisis descriptivo del número de documentos por año



Fuente. Elaboración propia

2.2 Categoría de WoS

Tras la selección de las primeras 5 categorías de WoS con mayor número de documentos, se observa la existencia de tres categorías con un número superior a 20 documentos (1. Computer Science Information Systems, 2. Telecommunications y 3. Computer Science Artificial Intelligence), ambas estrechamente relacionadas con el uso de las tecnologías y, en este caso, con la IA en el área de EF. Además, entre dichas categorías engloban más del 50% de los manuscritos. No obstante, existen documentos que pueden pertenecer a varias categorías de forma simultánea.

Tabla 1. Top 5 categorías de WoS.

Categorías de WoS	Documentos	%
Computer Science Information Systems	30	25.42
Telecommunications	23	19.49
Computer Science Artificial Intelligence	22	18.64
Engineering Electrical Electronic	13	11.01
Computer Science Interdisciplinary Applications	12	10.16

Fuente. Elaboración propia

2.3 Análisis de los documentos más citados

En la Tabla 2, se muestran los manuscritos con el mayor número de citas y el nombre de la revista. De la misma forma, se expresa el número de citas medias obtenidas desde su publicación. De esta manera, se observa la existencia de cinco documentos, los cuales han obtenido una media superior de 20 citas por año, siendo el artículo de Lee & Lee (2021) el manuscrito que presenta mayor número ($n = 37$).

Tabla 2. Documentos y citas por año

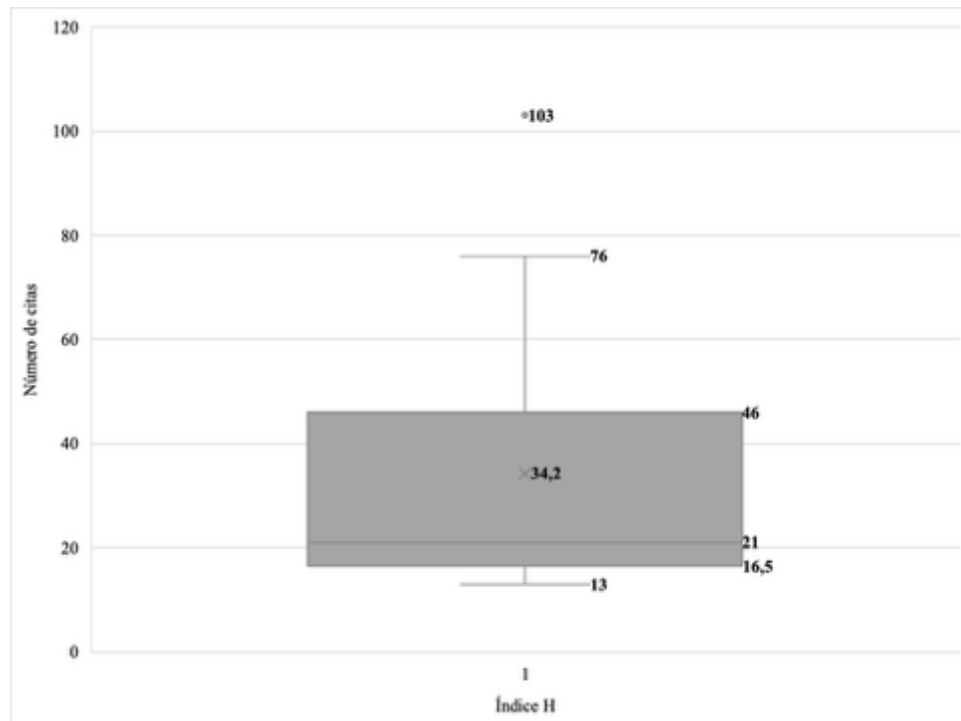
Título	Autor/es y Año de publicación	Título de la Revista	Total de citas	Promedio por año
Applying Artificial Intelligence in Physical Education and Future Perspectives	Lee & Lee (2021)	Sustainability	37	12.33
Training Future Physical Education Teachers for Physical and Sports Activities: Neuropedagogical Approach	Karasievyich et al. (2021)	Brain-Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience	35	11.66
An artificial intelligence and machine vision-based evaluation of physical education teaching	Liu (2021)	Journal of Intelligent & Fuzzy Systems	24	8.00
Physical Education Teaching in Colleges and Universities Assisted by Virtual Reality Technology Based on Artificial Intelligence	Wang (2021)	Mathematical Problems in Engineering	19	6.33
Hybrid Physical Education Teaching and Curriculum Design Based on a Voice-Interactive Artificial Intelligence Educational Robot.	Yang et al. (2020)	Sustainability	17	5.66

Fuente. Elaboración propia

2.4 Análisis de las citas (Índice H).

De los 118 documentos seleccionados, se ha identificado un índice H de 13, es decir, hay un mínimo de 13 manuscritos con 3 citas. Además, se observa la existencia de un documento con un gran número de citas, comparado con el resto ($n = 103$) (Ravyse et al., 2017) (Figura 2).

Figura 2. Análisis del índice H de la muestra

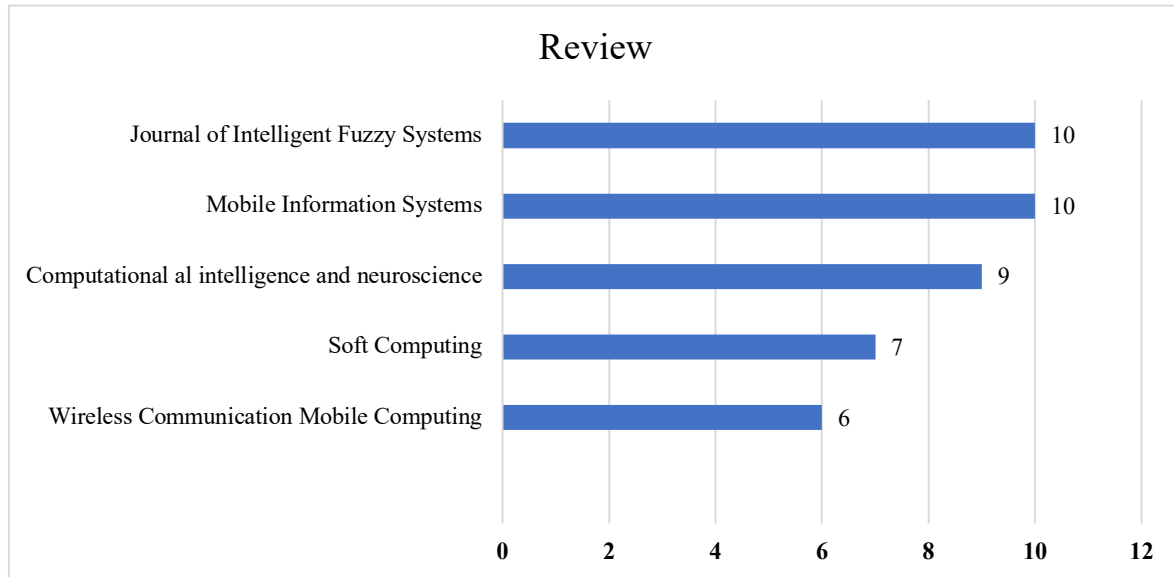


Fuente. Elaboración propia

2.5 Revistas científicas

En la Figura 3, se muestra un análisis descriptivo en relación con el número de documentos publicados en cada revista científica identificada. Se observa cómo existen dos revistas con 10 manuscritos publicados (Mobile Information System y Journal of Intelligent Fuzzy Systems). Además, las revistas mostradas engloban el 37% de los documentos publicados relacionados con el tópico de investigación. Este dato muestra la gran cantidad de revistas que han publicado estudios, debido a que existen 44 revistas que presentan únicamente 1 documento publicado.

Figura 3. Análisis descriptivo del número de documentos por revista científica



Fuente. Elaboración propia

2.6 Principales editoriales

En la Tabla 3, se muestra el Top 5 de las principales editoriales que realizan las publicaciones relacionadas con la IA y la EF. Además, se han identificado aquellas revistas que presentan el mayor número de documentos publicados dentro de cada una de las editoriales detalladas, y su factor de impacto dentro del Journal Citation Reports (JCR, 2022). De esta manera, se observa cómo la editorial que mayor número de documentos recoge es “Hindawi”, con un 16.66% del total de manuscritos relacionados con la IA y la EF. En cuanto al Factor de Impacto (FI), es la revista “Soft Computing” la que presenta el mayor FI ($n=4.1$), y le permite estar entre las principales revistas (Q2), de las revistas indexadas en la categoría de “Computer Science, Artificial Intelligence”.

Tabla 3. Documentos clasificados por Editoriales y Revistas

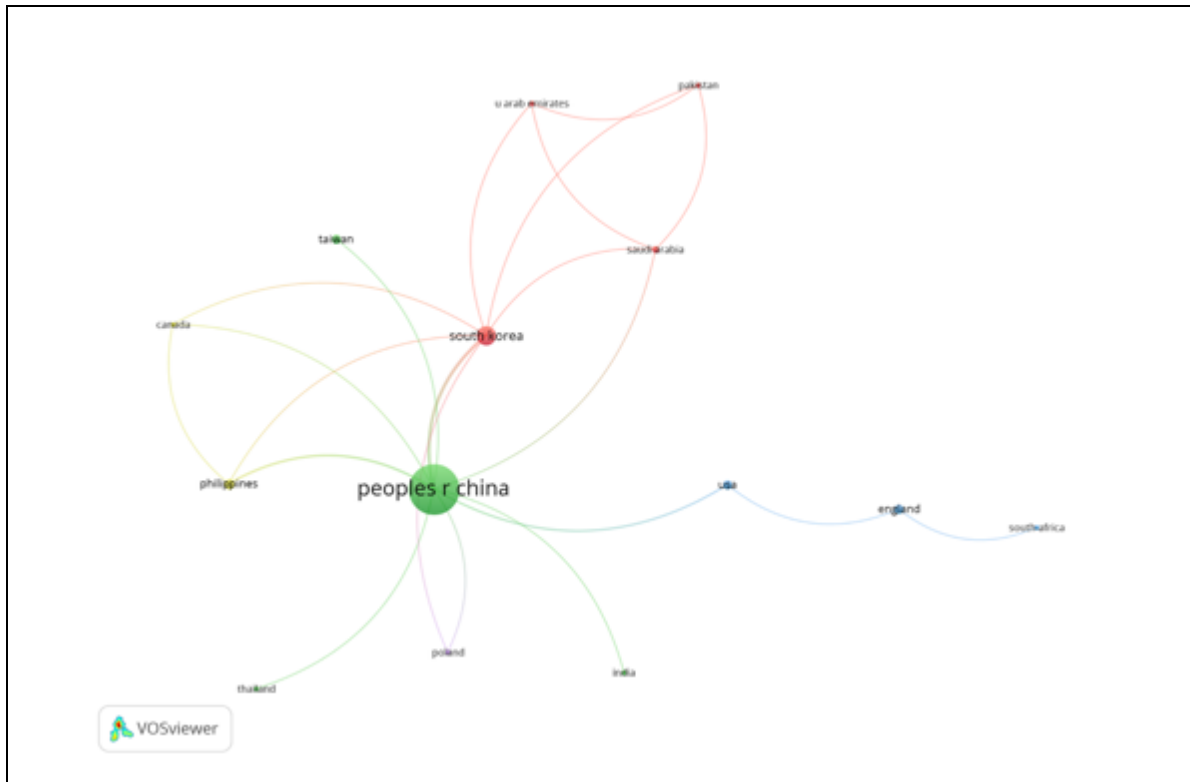
Editorial	Nº de documentos	%	Revista	Q	FI *
Hindawi Ltda.	18	16.66	Mobile Information Systems	3	1.89
Springer	11	10.18	Soft Computing	2	4.1
Ios Press	10	9.25	Journal of Intelligent and Fuzzy Systems	4	2.0
Frontiers Media SA	7	6.48	Frontiers in Psychology	1	3.8
Edusoft Publishing	6	5.55	Mobile Information Systems	4	2.3
Nº: Número; Q: Quartile; FI: Factor de Impacto TM Journal Citation Reports (2022;					

Fuente. Elaboración propia

2.7 Co-autoría de los trabajos (países)

Respecto a la Co-autoría de los trabajos, son 19 los países que han colaborado para la creación de los 118 documentos identificados. Tras el análisis exhaustivo de cada uno de ellos, se observa cómo China es el país con el mayor número de manuscritos realizados ($n=95$), así como el mayor número de citas recibidas ($n=399$). En segunda posición, se encuentra Corea del Sur con 14 documentos y 115 citas. Por tanto, se observa la gran diferencia tanto en el número de manuscritos como en las citas recibidas (Figura 4). El tamaño del nodo hace referencia al número de documentos publicados, y las líneas a la fuerza de interacción.

Figura 4. Interacciones entre los países (Análisis: fraccionamiento; atracción: 3; repulsión: -3).

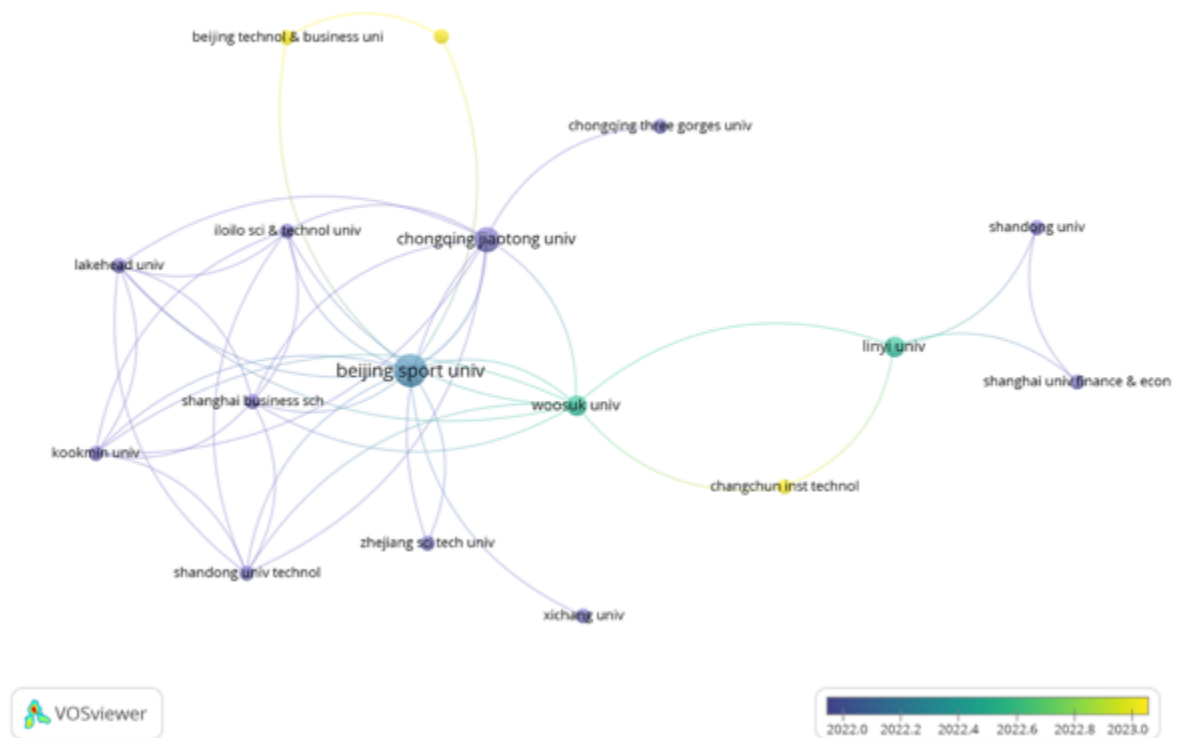


Fuente. Elaboración a partir de VOSViewer.

2.8 Co-autoría de los trabajos (organizaciones)

Se han identificado un total de 203 organizaciones que han contribuido a la elaboración de los trabajos seleccionados, de las cuales 4 instituciones presentan un mínimo de 3 documentos. Con la finalidad de obtener las relaciones existentes entre la totalidad de las organizaciones, se han incluido las 203 identificadas en el análisis de interacciones. La institución Beijing Sport University es la primera con el mayor número de documentos ($n= 5$). El tamaño del nodo hace referencia al número de manuscritos publicados y el color hace referencia a la periodicidad de publicación (Figura 5).

fraccionamiento; atracción: 3; repulsión: -3).

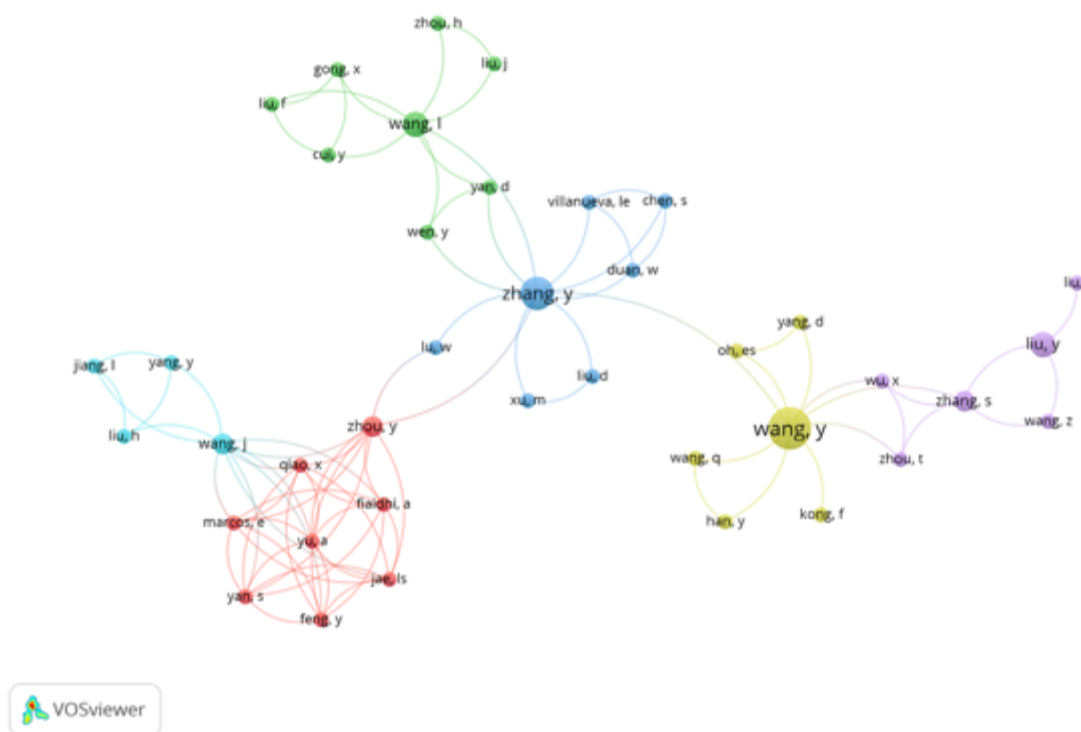


Fuente. Elaboración a partir de VOSViewer.

2.9 Co-autoría de los trabajos (autores)

Del total de autores identificados ($n=250$), se observa cómo únicamente 27 autores presentan un mínimo de 2 documentos, y 3 autores un mínimo de 4 manuscritos. Además, se ha obtenido una media de ~ 2 autores por documento. Asimismo, Wang, Y., y Zhang, Y. son los autores con mayor número de trabajos publicados, con 8 y 5, respectivamente (Figura 6). El tamaño del nodo hace referencia al número de documentos publicados.

Figura 6. Interacciones entre los autores (Análisis: fraccionamiento; atracción: 3; repulsión: -3).

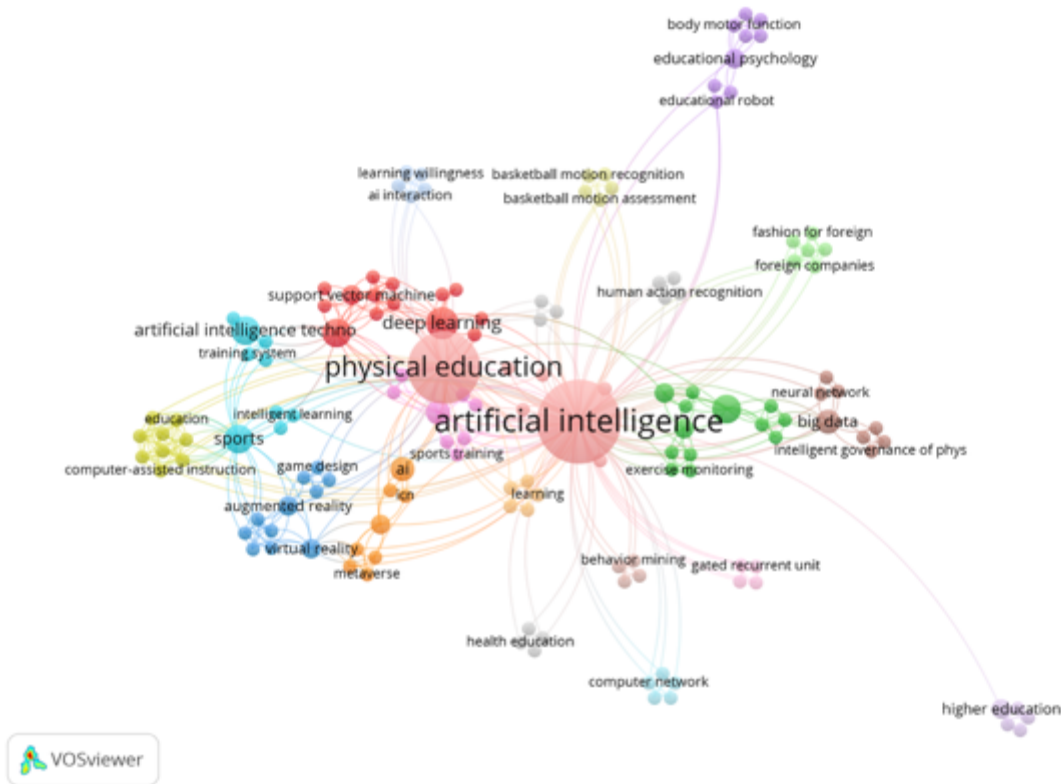


Fuente. Elaboración a partir de VOSViewer.

2.10 Palabras clave de los documentos

Tras la identificación de las Palabras clave ($n=267$), se observa la gran presencia de términos que únicamente tienen una ocurrencia de uno, puesto que únicamente 20 términos presentan una ocurrencia igual o superior a 2. Se han obtenido “Artificial Intelligence” y “Physical Education” como aquellos términos con mayor ocurrencia, con 34 y 25, respectivamente (Figura 7). El tamaño del nodo hace referencia a la ocurrencia que presenta dicho término en los diferentes estudios.

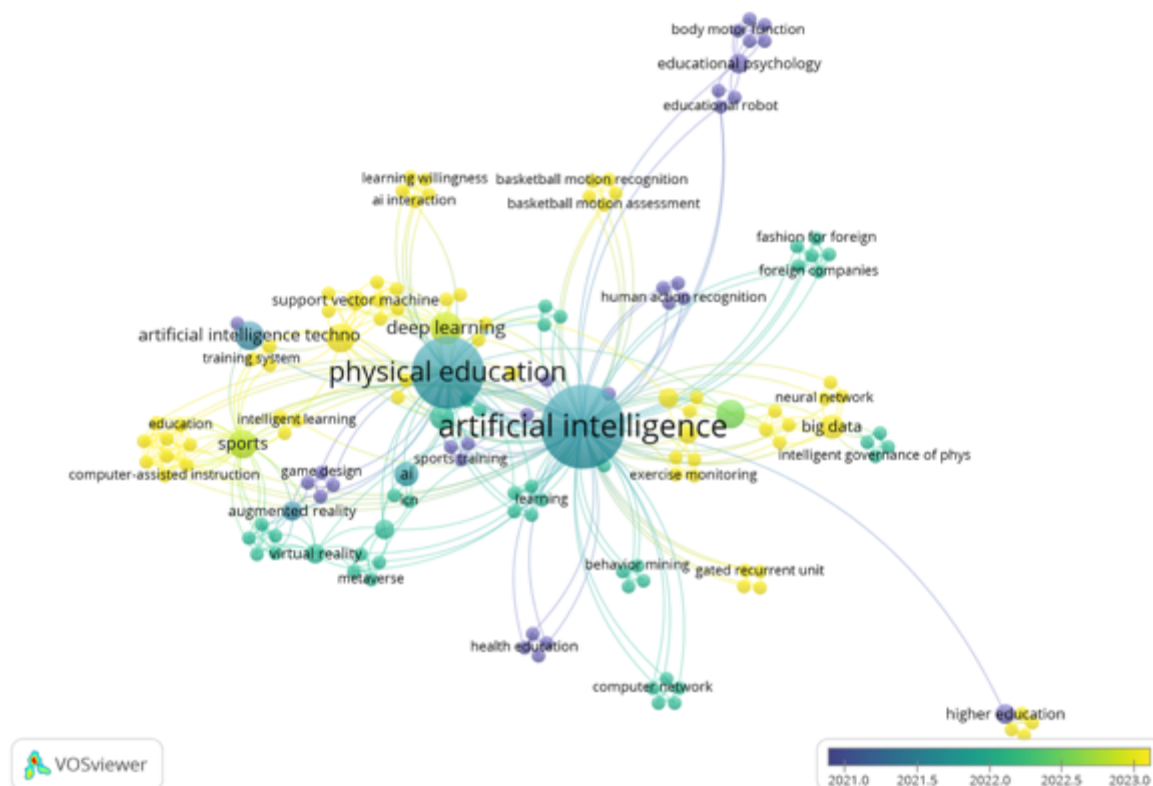
Figura 7. Ocurrencia de las palabras clave (Análisis: fuerza de asociación; atracción: 2; repulsión: -1).



Fuente. Elaboración a partir de VOSViewer

Tomando como referencia la frecuencia de publicación, se observa el cambio en el paradigma de los estudios, debido a que se centran más en el estudio del aprendizaje profundo, la predicción de logros o la práctica reflectiva mediante el uso de IA en la educación superior (Figura 8).

Figura 8. Ocurrencia de las palabras clave en función de la temporalidad (Análisis: fuerza de asociación; atracción: 2; repulsión: -1).



Fuente. Elaboración a partir de VOSViewer

3. Discusión

La presente investigación buscó facilitar una visión general del número de publicaciones de literatura científica relacionadas con la investigación de la IA y la EF. La búsqueda de documentos finalizó en junio de 2024 y consideró criterios bibliométricos de los manuscritos publicados hasta el 31 de diciembre de 2023. Los principales hallazgos fueron: (1) se han publicado 118 documentos relacionados con el estudio de la IA y la EF bajo la ecuación de búsqueda (“Artificial Intelligence” AND “Physical Education”); (2) el año con mayor productividad científica fue el 2022 con 48 documentos publicados; (3) las categorías de la WoS con mayor desarrollo son: “Computer Science Information Systems” (30 documentos =

25.42%), “Telecommunications” (23 documentos = 19.49%) y “Computer Science Artificial Intelligence” (22 documentos = 28.64%); (4) el manuscrito con el mayor número de citas es “Applying Artificial Intelligence in Physical Education and Future Perspectives” (Lee & Lee, 2021); (5) se identificó un índice H de 13; y (6) Journal of Intelligent Fuzzy Systems y Mobile Information System son las revistas que más documentos han publicado.

Además, (7) las cinco editoriales principales abarcan el 48.12% de la producción total, siendo Hindawi Ltda y Springer las dos principales; (8) existe una elevada producción científica de China y de algunos países del continente asiático; no obstante, hay poca producción científica de países suramericanos, de África y Oceanía. También, la producción de los países europeos moderada-baja; (9) Beijing Sport University es la primera institución con el mayor número de documentos ($n = 5$); (10) Wang, Y., y Zhang, Y., son los autores más prolíficos; (11) los cinco principales conceptos que se relacionan con el estudio de la IA y la EF son: “Deep learning”, “Internet of Things”, “Data Mining”, “Sports” y “Artificial Intelligence Technology”; y (12) para las palabras clave en función del tiempo, se establecen como nuevos conceptos los siguientes: “Vision Transformer”, “Reflective Practice”, “Physical Education and Training” y “Algorithm”. Por otro lado, el presente estudio bibliométrico muestra que, en los últimos años, especialmente a partir del año 2021, existe una importancia por la producción científica centrada en el estudio de la IA y su relación con la EF.

Estos hallazgos responden a la incorporación que ha tenido la IA en el sector educativo, principalmente entre 2010-2019, debido a los modelos de elaboración de perfiles de estudiantes y el análisis para conocer el aprendizaje individualizado (Guan et al., 2020). En este contexto, los docentes de EF desempeñan un papel fundamental en la incorporación y el uso pedagógico de las nuevas tecnologías en el aula (Area-Moreira et al., 2016; Admiraal et al., 2017; Espoz-Lazo et al., 2021). Por ello, el colectivo de profesionales de la educación constituye un agente decisivo en la integración y el aprovechamiento pedagógico de las tecnologías emergentes en los entornos de aprendizaje, actuando como mediador crítico entre la innovación tecnológica y su aplicación didáctica efectiva. Igualmente, con el presente análisis bibliométrico temporal basado en el estudio de diversas revistas, filiaciones

institucionales, editoriales y autores que producen conocimiento específico sobre la IA en la EF se denota la importancia de la presente investigación al explorar los principales paradigmas bajo los cuales se viene investigando esta temática, y con ello, posibilitar nuevas líneas de investigación, así como establecer relaciones institucionales y de coautoría en base a los grupos detectados.

De acuerdo con Guan et al. (2020), su revisión bibliométrica evidencia que los artículos con mayor número de citas se centraron predominantemente en la dimensión tecnológica, entendida como el conjunto de técnicas y herramientas orientadas a la resolución de problemas de naturaleza pedagógica. Entre las temáticas más destacadas se incluyen el papel de los agentes educativos en la mediación tecnológica (Chou et al., 2003; Espoz-Lazo et al., 2021) y el desarrollo de enfoques de aprendizaje personalizado (Chen, 2008). Estos planteamientos son coherentes con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde se constató que los artículos con mayor número de citas también han focalizado su interés en el aprendizaje, particularmente en el diseño y desarrollo de sistemas de evaluación orientados a la enseñanza del atletismo. (Xu & Theodore, 2019), innovación tecnológica para favorecer los servicios de información en la EF universitaria (Zhang, 2021a) y sistemas de predicción y evaluación del rendimiento en estudiantes de EF universitaria (Zhang, 2021b).

Según los criterios bibliométricos establecidos en el presente estudio, se evidencia la relevancia de la IA como herramienta para la recolección masiva de datos relacionados con los procesos educativos desarrollados en el ámbito de la EF. Este planteamiento coincide con lo observado en el estudio de Sanabria Navarro et al. (2024), en el cual se determinó que la IA también cumple una función clave en el almacenamiento de información relevante para el análisis del movimiento, así como en el diseño de enfoques de evaluación innovadores que, en el pasado, resultaban inviables de desarrollar. Estos avances de la incorporación de la IA han permitido favorecer enfoques neuropedagógicos (Karasiévych et al., 2021) y diseños curriculares educativos inteligentes mediados por voz (Yang et al., 2021). Bajo esa misma premisa, el estudio de Song (2024) detalla la utilidad que tiene el diseño de un modelo de enseñanza deportiva orientado por redes complejas de alto orden para adaptar las necesidades

específicas del aprendizaje. En este sentido, la IA enfrenta múltiples desafíos para reconocer y adaptarse a las limitaciones inherentes a los distintos contextos educativos. Tal como señala Grassini (2023), la IA puede desempeñar un papel beneficioso al promover recursos de aprendizaje de carácter universal. También puede acentuar las desigualdades existentes en el acceso a la educación (Liu & Ding, 2022), especialmente en aquellos países con mayores niveles de disponibilidad de TICs, generando así un desequilibrio en las oportunidades formativas a escala global.

De esta manera, la educación de calidad se ha convertido en uno de los pilares fundamentales de la agenda de desarrollo sostenible propuesta por las Naciones Unidas (2030) (Haleem et al., 2022), y, además, consta de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible y 169 metas (Montero-Caro, 2021). Frente a ello, las tecnologías digitales son herramientas necesarias para la educación del futuro, porque buscan desarrollar la sostenibilidad como principio, así como una reducción de costos y un acceso masificado (Keenwe & Bhargava, 2014; Qureshi et al., 2021). Al analizar los artículos más citados que abordan la relación entre la IA y la EF, se observa una preocupación por promover procesos de E-A mediante estrategias que reconfiguren la educación de calidad, orientándola hacia una enseñanza abierta, creativa y que ofrezca al estudiante mayores oportunidades de aprendizaje.

En referencia a la producción de conocimiento vinculada con los países, llama la atención que solo se pudieron establecer 14 países, siendo el continente asiático el que mayor productividad genera, mientras que no existen países de Oceanía, Sudamérica y África. Esto abre la pregunta sobre si la EF viene avanzando al mismo ritmo que lo hace la tecnología, en concreto la IA (Goldin & Katz, 2008). Esto se debe a la preocupación existente en la actualidad; los estudios que analizan la EF desde la IA aportan elementos innovadores (Yang et al., 2020) y retadores para los profesionales que se encargan de enseñar (McDiarmid & Zhao, 2023). Por ello, el rol de la EF sería estimular conversaciones sobre el reconocimiento del movimiento, la educación del cuerpo, la proximidad social y aprendizajes que permitan adaptarse a las particularidades del contexto (Zouto et al., 2020; Becerra Patiño et al., 2024b). Por consiguiente, la integración de la IA en el área de EF busca promover acciones y estrategias que permitan repensar la

relevancia de la importancia de la EF en la vida social de las personas (Xie et al., 2019). De esta manera, la incorporación de la IA en el área de EF representa una oportunidad significativa para personalizar el proceso de E-A, incentivar la creatividad y fortalecer la motivación de los estudiantes. También es fundamental que esta integración se haga de manera crítica y ética, asegurando que la tecnología complemente, y no reemplace, la interacción humana y la práctica física, puesto que son esenciales para el desarrollo integral de las personas.

Con respecto a las instituciones de mayor productividad, se resalta el interés académico que se viene realizando en China. No obstante, al analizar el mapa de nodos de las organizaciones, no aparecen instituciones de países importantes como Estados Unidos, Canadá, Japón y Australia, así como de otros países europeos. Estos hallazgos constituyen, en cierto sentido, una llamada de atención para la comunidad científica, instándola a profundizar en el estudio del impacto, los efectos y la influencia de la incorporación de la IA en el contexto educativo, con un énfasis particular en el área de la EF.

Por último, el análisis de las palabras clave evidencia diferencias sustanciales en comparación con tendencias previamente documentadas en la literatura científica. El estudio bibliométrico de Guan et al. (2020) muestra que, en el periodo 2000-2009, los conceptos más recurrentes en investigaciones sobre TIC en el ámbito educativo fueron: “Student/Students”, “Learning”, “System”, “Environment”, “Education/Educational”, “Virtual”, “Model”, “Tutoring”, “Design” y “Reality”. Durante el 2010-2019, aunque se mantuvo la relevancia de varios términos, se reorganizó su protagonismo, destacando: “Learning”, “Student”, “System”, “Reality”, “Virtual”, “Education”, “Environment”, “Teaching”, “Knowledge” y “Design”. En contraste, la evolución de los conceptos asociados específicamente a la IA y la EF presenta un cambio de foco temático. En 2021, los términos más representativos fueron “Auxiliary Teaching”, “Human Action Recognition”, “Deep Integration” y “Health Education”, mientras que en 2023 irrumpieron otros de carácter más técnico y aplicado, como “Sensors”, “Achievement Prediction”, “Empirical Studies”, “Vision Transformer” y “Higher Education”. Este desplazamiento conceptual sugiere que la incorporación progresiva de la IA en el ámbito

educativo no sigue un patrón uniforme entre disciplinas, sino que se adapta a las necesidades, metodologías y retos propios de cada área. En el caso de la EF, la presencia creciente de términos vinculados con tecnologías de reconocimiento, predicción y sensorización revela una orientación hacia la medición objetiva, la personalización del aprendizaje y la optimización del rendimiento. Así, lejos de replicar las tendencias generales de las TIC en educación, la IA en EF se configura como un campo emergente con dinámicas específicas que requieren ser investigadas de forma diferenciada.

Limitaciones

El presente estudio presenta varias limitaciones que se relacionan principalmente con la selección de una sola base de datos (WoS). Esto puede ser un problema, porque no permite abarcar todos los estudios que se han desarrollado y puede limitar las futuras líneas de investigación y la producción de conocimiento científico sobre aquellas temáticas no encontradas. Al mismo tiempo, otra limitación radica en la dificultad que se genera para evaluar la calidad metodológica de los documentos seleccionados para el presente análisis. Otra cuestión importante radica en entender los verdaderos alcances e impactos de los estudios seleccionados, por lo que su descripción a través de indicadores bibliométricos podría no aportar la trascendencia pedagógica, cultural, social, económica y hasta psicológica que aporta la IA a la EF.

Futuras líneas de investigación

Es necesario considerar que la investigación de la IA en el área de EF es transdisciplinaria. Por ello, cualquier avance que se produzca debería reflejarse en la cotidianidad del acto pedagógico, permitiendo que los desarrollos (sin importar el área de conocimiento que los genere) integren aportes de distintas disciplinas para impulsar cambios de paradigma en la investigación. Esta visión abre la puerta a que futuros estudios aborden las problemáticas de la EF desde múltiples perspectivas, fortaleciendo tanto la comprensión del fenómeno como el impacto real de sus aplicaciones en contextos educativos.

Además, evaluar la satisfacción del alumnado y de los docentes al introducir la IA en el área de EF podría permitir conocer cuál es el grado de su contribución en el proceso de E-A. Por tanto, esta incorporación de la IA en estudios del área de EF debería enfocarse en variables como la motivación, atención y concentración, toma de decisión, diversión, etc., así como de otros procesos sociales que se generan cuando los niños, adolescentes y adultos se mueven. También sería importante determinar el grado de participación y eficacia del aprendizaje del alumnado cuando es mediado por la IA, y, a su vez, qué influencia tiene al emplear la IA con la historia, el realismo, la interacción y el uso del feedback continuo.

Conclusiones

La implementación de la IA en el área de EF está constituyéndose como una herramienta útil, novedosa, creativa y valiosa para favorecer los procesos de E-A más interactivos. Asimismo, los avances tecnológicos soportados en la IA han permitido estudiar campos inexplorados relacionados con el impacto de las metodologías de la inteligencia en los procesos de E-A.

El impacto de los artículos evaluados, medido por el número de citas recibidas, fue bajo. No obstante, la coautoría entre investigadores y grupos de investigación en este campo es común, lo que indica una colaboración activa.

También, las evidencias científicas halladas en el presente trabajo confirman la relevancia de incorporar la IA en el ámbito educativo y, de manera específica, en la EF, debido a que facilita procesos relacionados con la E-A mediante estrategias capaces de reconfigurar la educación de calidad como una propuesta abierta, creativa y con oportunidades para que el estudiante aprenda en interacción con su propio entorno. Por consiguiente, es necesario que los docentes sean conscientes de la importancia de incluir herramientas didácticas y un entorno pedagógico inteligente para llevar a cabo una educación eficaz e innovadora.

Referencias

Admiraal, W., Louws, M., Lockhorst, D., Paas, T., Buynsters, M., Cviko, A., Janssen, C., De Jonge, M., Nouwens, S., Post, L., Van der Ven, F., & Kester, L. (2017). Teachers in school-based technology innovations: a typology of their beliefs on teaching and technology. *Computers & Education, 114*, 57-68.

Alarte-Hernández, Á., & Arias-Estero, J.L. (2021). Experiencia práctica empleando la gamificación y los TICs en la clase de educación física en educación secundaria. *Athlos: Revista Internacional de Ciencias Sociales de la Actividad Física, el Juego y el Deporte*, (24), 34-62.

Area-Moreira, M., Hernández-Rivero, V.M., & Sosa-Alonso, J.J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Comunicar: Revista Científica Educomunicación*, (47), 79-87. <http://dx.doi.org/10.3916/C47-2016-08>

Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>

Ato, M., López-García, J.J., & Benavente, A. (2013). A classification system for research designs in psychology. *Annals of Psychology*, 29(3), 1038-1059. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.178511>

Barrué-García, J., & Lizandra, J. (2025). Incorporación del proyecto tecnológico TIC-TAB en la asignatura de Educación Física: una aproximación etnográfica. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 439(2), 19-32. <https://doi.org/10.55166/reefd.v439i2.4444>

Becerra-Patiño, B.A., Cortés Durán, A.C., & Romero Aguilar, L.A. (2024a). Relationships between learning strategies, motivation and the personal context of Colombian university students: a case study of the bachelor's degree in Sports. *Retos*, 52, 374-383. <https://doi.org/10.47197/retos.v52.101806>

Becerra-Patiño, B.A., Palomino Ramírez, F.J., & Reina Prieto, J. (2024b). Importance of learning to learn competence in Colombian university students based on multivariate analysis: challenges, opportunities, and challenges for education. *Retos*, 55, 613-623. <https://doi.org/10.47197/retos.v55.103860>

Billota, E., Bertacchini, F., Gabriele, L., Giglio, S., Pantano, P.S., & Romita, T. (2021). Industry 4.0 technologies in tourism education: Nurturing students to think with technology. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 29, 100275. <https://doi.org/10.1016/j.jhlste.2020.100275>

Campos-Gutiérrez, L.M., Sellés-Pérez, S., García-Jaén, M., & Ferriz-Valero, A. (2021). Aula invertida en educación física: Aprendizaje, motivación y tiempo de práctica motriz. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 21(81), 63-81. <https://doi.org/10.15366/rimcafd2021.81.005>

Calabuig-Moreno, F., González-Serrano, M.H., Fombona, J., & García-Tascón, M. (2020). The emergence of technology in physical education: a general bibliometric analysis with a focus on virtual and augmented reality. *Sustainability*, 12(7), 2728. <https://doi.org/10.3390/su12072728>

Chang, K.E., Zhang, J., Huang, Y., Liu, T., & Sung, Y. (2020). Applying augmented reality in physical education on motor skills learning. *Interactive Learning Environments*, 28, 685–697. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1636073>

Chen, C.M. (2008). Intelligent web-based learning system with personalized learning path guidance. *Computer & Education*, 51(2), 787-814. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.08.004>

Chou, C.Y., Chan, T.W., & Lin, C.J. (2003). Redefining the learning companion: the past, present, and future of educational agents. *Computer & Education*, 40(3), 255-269. [https://doi.org/10.1016/S0360-1315\(02\)00130-6](https://doi.org/10.1016/S0360-1315(02)00130-6)

Coile, R.C. (1977). Lotka's frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the American Society for Information Science*, 28(6), 366-370. <https://doi.org/10.1002/asi.4630280610>

Dandy, K., & Bendersky, K. (2014). Student and faculty beliefs about learning in higher education: implications for teaching. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 26(3), 358–380.

Denche-Zamorano, A., Escudero-Tena, A., Pereira-Payo, D., Adsuar, J.C., & Muñoz, D. (2023). Scientific mapping of the state-of-the-art in padel. A bibliometric analysis. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 1-11. <https://doi.org/10.1177/17479541231161993>

Dobrov, G.M., Randolph, R.H., & Rauch, W.D. (1979). New options for team research via international computer networks. *Scientometrics*, 1, 387-404. <https://doi.org/10.1007/BF02016658>

Dravet, F., Pasquier, F., Collado, J., & Castro, G. (2020). *Transdisciplinaridad y Educación Del Futuro: Cátedra UNESCO de Juventud, Educación y Sociedad*. Universidad Católica de Brasilia. Brasilia: Brazil.

Durán-Vinagre, M.Á. (2025). La integración de las TIC en secundaria: Perspectivas del profesorado sobre sus desafíos. *Know and Share Psychology*, 6(2), 54-64.

Espejo-García, R., Infantes Rojas, B., Moya Medina, M., & Morente-Oria, H. (2022). ICT as didactic tools for physical education teachers in formal education through Flipped Classroom Model. *SPORT TK: EuroAmerican Journal of Sport Sciences*, 11(7), 1-18. <https://doi.org/10.6018/sportk.467971>

Espoz-Lazo, S., Jiménez-Rodríguez, J., Álvarez-Arangua, S., Arcila-Arango, J.C., Farías Valenzuela, C., & Valdivia-Moral, P. (2021). Las TICs y la Educación Física en la Educación Primaria: Una revisión sistemática (2016 -2021). *Journal of Sport and Health Research*, 13(Supl 1), 33-50.

Fernández-Batanero, J.M., Montenegro Rueda, M., Fernández Cerero, J., & Tadeu, P. (2021). Impact of ICT on students with disability in the field physical education: a systematic review. *Retos*, 39, 849-856.

Fernández-Espínola, C., & Ladrón-de-Guevara Moreno, L. (2016). El uso de las TIC en la Educación Física actual. *e-Motion: Revista de Educación, Motricidad e Investigación*, (5), 17-30. <https://doi.org/10.33776/remo.v0i5.2740>

Gamonales, J.M., Muñoz-Jiménez, J., León, K., & Ibáñez, S.J. (2018). 5-a-side football for individuals with visual impairments: A review of the literature. *European Journal of Adapted Physical Activity*, 11(1), 1-18. <https://doi.org/10.5507/euj.2018.004>

Gamonales, J.M., Hernández-Beltrán, V., Oceto Calvo, C., Franco Álvarez, E., & Mendoza Laíz, N. (2023). Evolución de los manuscritos relacionados con el deporte para personas con discapacidad intelectual. Revisión bibliométrica. *Revista de Educación Inclusiva*, 16(1), 104-118.

García-Pérez, A., Ramírez-Arrabal, V., Rojas-Cepero, I., & Caracuel-Cáliz, R.F. (2024). Primary school students promoting health through research in the area of physical education. *Retos*, 55, 327-338. <https://doi.org/10.47197/retos.v55.101545>

Gazali, N., Alficandra Perdima, F.E., Makorohim, M.F., Rahmadani, A., & Bangun, S.Y. (2023). Curriculum and Physical Education: Bibliometric analysis using the Scopus database. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(3), 84-93. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.03.10>

Goldin, C., & Katz, L.F. (2008). *The Race Between Education and Technology*. Belknap Press for Harvard University Press.

Grassini S. (2023). Shaping the future of education: Exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>

Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, 4(4), 134-147. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2020.09.001>

Gudanescu, S. (2010). New Educational technologies. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5646-5649. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.922>

Gutiérrez-Hellín, J., Del Coso, J., Espada, M.C., Hernández-Beltrán, V., Ferreira, C.C., Varillas-Delgado, D., Mendoza Láiz, N., Roberts, J.D., & Gamonales, J.M. (2023). Research trends in the effect of caffeine intake on fat oxidation: A bibliometric and visual analysis. *Nutrients*, 15(20), 4320. <https://doi.org/10.3390/nu15204320>

Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M.A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>

Hernaiz-Agreda, N., Soto-González, M.D., & Rodríguez-López, R. (2024). Development of transdisciplinary and complex learning in inclusive educational practices. *Education Sciences*, 14(3), 222. <https://doi.org/10.3390/educsci14030222>

Hernández-Beltrán, V., Espada, M.C., de Campos, L.F.C.C., Becerra-Patiño, B.A., & Gamonales, J.M. (2024). Analysis of the publications related to sports performance in wheelchair basketball: bibliometric review. *Retos*, 61, 344-355. <https://doi.org/10.47197/retos.v61.105959>

Hernández-Beltrán, V., Espada, M.C., Santos, F.J., Ferreira, C.C., & Gamonales, J.M. (2023). Documents publication evolution (1990–2022) related to physical activity and healthy habits, a bibliometric review. *Healthcare*, 11(12), 1669. <https://doi.org/10.3390/healthcare11121669>

Herrera, J., & de las Heras-Rosas, C. (2020). Corporate social responsibility and human resource management: Towards sustainable business organizations. *Sustainability*, 12(3), 841. <https://doi.org/10.3390/su12030841>

Hirsch, J.E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(46), 16569-16572. <https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>

Huang, X., Huang, X., & Wang, X. (2021). Construction of the teaching quality monitoring system of physical education courses in colleges and universities based on the construction of smart campus with artificial intelligence. *Mathematical Problems in Engineering*, 1, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2021/9907531>

Jiang, Y.L., Xu, C.F., Yao, Y., & Zhao, K.Q. (2004). Systems information in set pair analysis and its applications. *International Conference on Machine Learning and Cybernetics*, 1717-1722. <https://doi.org/10.1109/ICMLC.2004.1382052>

Karasievykh, S., Maksymchuk, B., Kuzmenko, V., Slyusarenko, N., Romanishyna, O., Syvokhop, E., Kolomiitseva, O., Romanishyna, L., Marionda, I., Vykhreshch, V., Oliinyk, M., Kovalchuk, A., Halaidiuk, M., & Maksymchuk, I. (2021). Training future physical education teachers for physical and sports activities: Neuropedagogical Approach. *BRAIN: Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 12(4), 543-564. <https://doi.org/10.18662/brain/12.4/264>

Keengwe, J., & Bhargava, M. (2014). Mobile learning and integration of mobile technologies in education. *Education and Information Technology*, 19(4), 737-746. <https://doi.org/10.1007/s10639-013-9250-3>

Kioupi, V., & Voulvoulis, N. (2019). Education for sustainable development: A systemic framework for connecting the SDGs to educational outcomes. *Sustainability*, 11(21), 6104. <https://doi.org/10.3390/su11216104>

Kyza, E.A., & Georgiou, Y. (2018). Scaffolding augmented reality inquiry learning: the design and investigation of the trace readers location-based, augmented reality platform. *Interactive Learning Environments*, 27, 211-225. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1458039>

Lee, H.S., & Lee, J. (2021). Applying artificial intelligence in physical education and future perspectives. *Sustainability*, 13(1), 351. <https://doi.org/10.3390/su13010351>

Liang, L., Zhang, Z., & Guo, J. (2023). The effectiveness of augmented reality in physical sustainable education on learning behaviour and motivation. *Sustainability*, 15(6), 5062. <https://doi.org/10.3390/su15065062>

Liu, Y. (2021). An artificial intelligence and machine vision-based evaluation of physical education teaching. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 40(1), 3559-3569. <https://doi.org/10.3233/JIFS-189392>

Liu, G.Z. (2008). Innovating research topics in learning technology: where are the new blue oceans. *British Journal of Educational Technology*, 39(4), 738-747. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00851.x>

Liu, Q., & Ding, H. (2022). Application of table tennis ball trajectory and rotation-oriented prediction algorithm using artificial intelligence. *Frontiers in Neurorobotics*, 16, 820028. <https://doi.org/10.3389/fnbot.2022.820028>.

Mandelid, M.B. (2023). Approaching physically active learning as a multi, inter, and transdisciplinary research field. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5, 1228340. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1228340>

McDiarmid, G.W., & Zhao, Y. (2023). Time to rethink: educating for a technology transformed world. *ECNU Review of Education*, 6(2), 189-214. <https://doi.org/10.1177/20965311221076493>

Montero, I., & León, O.G. (2007). A guide for naming research studies in Psychology. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), 847-862.

Montero-Caro, M.D. (2021). Educación, Gobierno Abierto y progreso: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el ámbito educativo. Una visión crítica de la LOMLOE. *Revista de Educación y Derecho*, (23), 1-26. <https://doi.org/10.1344/REYD2021.23.34443>

Mora Rodríguez, R. (2013). Implementation process of technology in education: the case of blackboard 9.1 in the University of Manchester. *Actualidades Investigativas en Educación*, 13(3), 150-167.

Naranjo Harnisth, J. N. (2024). Uso de aplicaciones tecnológicas en las clases de Educación Física. *Revista Académica Internacional de Educación Física*, 4(4), 38-65.

Perdima, F.E., Suwarni, S., & Gazali, N. (2022). Educational technology in physical education learning: A bibliometric analysis using Scopus database. *SPORT TK: Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte*, 11(2), 1-16. <https://doi.org/10.6018/sportk.517091>

Pires, F., Masanet, M.J., Tomasena, J.M., & Scolari, C.A. (2022). Learning with YouTube: beyond formal and informal through new actors, strategies and affordances. *Convergence*:

The International Journal of Research into New Media Technologies 28(3), 838-853.
<https://doi.org/10.1177/1354856521102054>

Price, D.D.S. (1976). A general theory of bibliometric and other cumulative advantage processes. *Journal of the American Society for Information Science*, 27(5), 292-306.
<https://doi.org/10.1002/asi.4630270505>

Qureshi, M.I., Khan, N., Raza, H., & Fadillah, A.I. (2021). Digital technologies in education 4.0. Does it enhance the effectiveness of learning? *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(4), 31-37. <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i04.20291>

Ravé, J.M., & Prieto, J.A. (2003). Potential challenges in physical education through the knowledge of artificial neural networks. *Journal of Human Movement Studies*, 45(1), 81-96.

Ravyse, W.S., Seugnet Blignaut, A., Leendertz, V., & Woolner, A. (2017). Success factors for serious games to enhance learning: a systematic review. *Virtual Reality*, 21(1), 31-58.
<https://doi.org/10.1007/s10055-016-0298-4>

Sanabria Navarro, J.R., Niebles Núñez, W.A., & Silveira Pérez, Y. (2024). Bibliometric analysis of artificial intelligence in sport. *Retos*, 54, 312-319.
<https://doi.org/10.47197/retos.v54.103531>

Selwyn, N., & Facer, K. (2014). The sociology of education and digital technology: Past, present and future. *Oxford Review of Education*, 40(4), 482-496.
<https://doi.org/10.1080/03054985.2014.933005>

Sinakou, E., Donche, V., Boeve-de Pauw, J., & Van Petegem, P. (2019). Designing powerful learning environments in education for sustainable development: a conceptual framework. *Sustainability*, 11(21), 5994. <https://doi.org/10.3390/su11215994>

Song, X. (2024). Physical education teaching mode assisted by artificial intelligence assistant under the guidance of high-order complex network. *Scientific Reports*, 14(1), 4104.
<https://doi.org/10.1038/s41598-024-53964-7>.

Sospedra Harding, A.I., Escamilla Fajardo, P., & Aguado Berenguer, S. (2021). Information and communication technologies in physical education: bibliometric analysis. *Retos*, 42, 89-99. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87761>

Sousa, J.L., Hernández-Beltrán, V., Louro, H., & Gamonales, J.M. (2024). Evolution of the documents related to the study of taekwondo sports performance: a bibliometric review. *Retos*, 60, 539-551. <https://doi.org/10.47197/retos.v60.105867>

Talero-Jaramillo, E.A., Chaverra-Fernández, B.E., & Gaviria-Cortés, D.F. (2024). Tecnologías de la Información y la Comunicación en la clase de Educación Física, una revisión sistemática narrativa (2006-2022). *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 50(2), 403-415. <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-07052024000200403>

Uribe-Toril, J., Ruiz-Real, J., Haba-Osca, J., & de Pablo Valenciano, J. (2019). Forests' First Decade: A Bibliometric Analysis Overview. *Forests*, 10(1), 72. <https://doi.org/10.3390/f10010072>

Valderrama-Zurián, J.C., García-Zorita, C., Marugán-Lázaro, S., & Sanz-Casado, E. (2021). Comparison of MeSH terms and key words plus terms for more accurate classification in medical research fields. A case study in cannabis research. *Information Processing & Management*, 58(5), 102658. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102658>

Vega-Muñoz, A., Salazar-Sepúlveda, G., Contreras-Barraza, N., & Araya-Silva, L. (2022). Scientific mapping of coastal governance: Global Benchmarks and Trends. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10(6), 751. <https://doi.org/10.3390/jmse10060751>

Vélez-Cardona, W., Durán-Landazábal, G.M., & López-Correa, A.Y. (2018). ¿Qué hace que una investigación deba ser considerada transdisciplinaria? *Praxis*, 14, 243-252.

Wang, Y. (2021). Physical education teaching in colleges and universities assisted by virtual reality technology based on artificial intelligence. *Mathematical Problems in Engineering*, 1-11. <https://doi.org/10.1155/2021/5582716>.

Winchester I. (2006). Large context problems and their applications to education: some contemporary examples. *Interchange*, 37(1), 7-17. <https://doi.org/10.1007/s10780-006-8397-x>.

Xie, H., Chu, H., Hwang, J., & Wang, C. (2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. *Computers & Education*, 140, 103599. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103599>

Xu, D., & Rappaport, T.S. (2019). Construction on teaching evaluation index system of track and field general course for physical education major in light of wireless network technology. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 37(3), 3435-3443. <https://doi.org/10.3233/JIFS-179147>

Yang, D., Oh, E.-S., & Wang, Y. (2020). Hybrid physical education teaching and curriculum design based on a voice interactive artificial intelligence educational robot. *Sustainability*, 12(19), 8000. <https://doi.org/10.3390/su12198000>

Yang, J., Tang, L., & Li, X.W. (2021) Research on face recognition sports intelligence training platform based on artificial intelligence. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, 30(6), 2140015. <https://doi.org/10.1142/S0218213021400157>

Zhang, J. (2021a). Reform and innovation of artificial intelligence technology for information service in university physical education. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 40(2), 3325–3335. <https://doi.org/10.3233/JIFS-189372>

Zhang, Y. (2021b). An AI Based Design of Student Performance Prediction and Evaluation System in College Physical Education. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 40(2), 3271-3279. <https://doi.org/10.3233/JIFS-189367>

Zoutou, M., Tambouris, E., & Tarabani, K. (2020). Data-driven problem based learning: Enhancing problem based learning with learning analytics. *Educational Technology Research and Development*, 68, 3393-3424. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09828-8>

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

**Diseño y validación de un objeto virtual de aprendizaje
para la planificación y elaboración de una prótesis híbrida**

Design and validation of a virtual learning object
for the planning and fabrication of a hybrid prosthesis

Daniel Mauricio Riveros¹
Leidy Jhoanna Sotto²
Ricardo Andrés Baquero³
Edgar Torres Durán⁴
Claudia Mercedes Ramírez⁵
Jaime Rodrigo Rivera⁶
Fundación Universitaria CIEO

Recibido: 27.12.2024
Aceptado: 15.02.2025

Resumen

La investigación abordó las limitaciones de los modelos tradicionales de enseñanza, desarrollando y validando un objeto virtual de aprendizaje (OVA) como guía didáctica para

¹ dm.riveros@unicieo.edu.co
<https://orcid.org/0009-0007-7285-352X>

² lj.sotto@unicieo.edu.co
<https://orcid.org/0009-0005-3454-2785>

³ ra.baquero@unicieo.edu.co
<https://orcid.org/0009-0002-1968-0096>

⁴ e.torres@unicieo.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-1385-983X>

⁵ cm.ramirez@unicieo.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-6308-7241>

⁶ jr.rivera@unicieo.edu.co
<https://orcid.org/0000-0001-7371-9188>

residentes en la planificación y elaboración de prótesis híbridas. El estudio, de tipo documental y descriptivo, se realizó en tres fases: diseño y desarrollo del OVA en la plataforma Moodle de la institución, validación por expertos y análisis estadístico. Los resultados mostraron una alta valoración del OVA en calidad de contenidos, objetivos, coherencia didáctica y capacidad para fomentar el aprendizaje, con una limitación menor en accesibilidad para personas con discapacidad auditiva debido a la falta de subtítulos automáticos. El OVA cumplió con los parámetros requeridos para el aprendizaje en implantología y rehabilitación oral, siendo considerado por los expertos como altamente relevante, con cobertura completa y profundidad adecuada. La investigación concluyó que el OVA es un recurso educativo eficaz en odontología, aprovechando las ventajas de las TIC para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este estudio contribuye significativamente al campo de la educación en odontología, ofreciendo una alternativa digital innovadora que responde a las necesidades actuales de formación en el ámbito de la implantología y la rehabilitación oral, potenciando así el aprendizaje de los estudiantes en esta área especializada.

Palabras clave: prótesis híbrida, rehabilitación sobre implantes, objeto virtual de aprendizaje, educación, aprendizaje, formación profesional, tecnologías de la información y la comunicación, odontología.

Abstract

The study addressed the limitations of traditional teaching models by developing and validating a virtual learning object (VLO) as a didactic guide for residents in the planning and fabrication of hybrid prostheses. A documentary and descriptive study was carried out in three phases: design and development of a VLO on the institution's Moodle platform, expert validation, and statistical analysis. The results showed a high evaluation of the VLO in terms of content quality, objectives, didactic coherence, and capacity to promote learning, with a minor limitation in accessibility for the hearing impaired due to the lack of automatic subtitles. The VLO met the required parameters for learning in implant dentistry and oral rehabilitation, being considered by the experts as highly relevant, with complete coverage and adequate depth. The research concluded that the VLO is an effective educational resource in dentistry,

taking advantage of ICT to enhance the teaching-learning process. This study contributes significantly to the field of dental education, offering an innovative digital alternative that responds to current training needs in the field of implant dentistry and oral rehabilitation, thus enhancing student learning in this specialized area.

Keywords: hybrid prosthesis, implant rehabilitation, virtual learning object, education, learning, professional training, information and communication technologies, dentistry.

Introducción

Desde el comienzo de la implantología oral, el tratamiento con implantes osteointegrados fue concebido fundamentalmente para la rehabilitación funcional de los pacientes con edentulismo parcial y total (Duque et al., 2021). Dentro de las diferentes alternativas para tratar a estos pacientes se encuentra la prótesis híbrida, la cual es una restauración protésica soportada por implantes dentales osteointegrados, especialmente en mandíbulas edéntulas donde la dentadura parcial removible no satisface los requerimientos del paciente en relación con la estética, la fonética, la higiene oral adecuada y el confort. Este diseño protésico fue propuesto por investigadores suecos, usando el sistema de implante intraóseo de dos etapas desarrollado por Brånemark (Díaz Reyes, 2017).

Teniendo en cuenta su gran demanda, se evidencia que actualmente es necesario contar con una herramienta didáctica, de fácil acceso, lectura y recordación, para apoyar el desarrollo de actividades clínicas y preclínicas que faciliten el proceso de aprendizaje y retroalimentación de los residentes del posgrado de implantología oral y reconstructiva de una institución de educación superior. Adicionalmente, la elaboración de una prótesis híbrida presenta un alto grado de complejidad, por lo cual tiene gran relevancia en el desarrollo del ejercicio profesional.

En la actualidad, la educación sin multimedia está alejada de las necesidades de los estudiantes; por ello, es necesario conocer y utilizar nuevas formas de apoyar el aprendizaje.

Una forma sencilla de compartir el conocimiento es a través de los videos tutoriales creados con intencionalidad pedagógica, los cuales son un canal de comunicación abierta que el alumno puede revisar cuantas veces sea necesario para su aprendizaje, ya que los encuentra interesantes, de fácil acceso y concretos, tal como los tutoriales disponibles en la plataforma YouTube (Castagnolo & Castro, 2020). El contenido digital y las plataformas en internet son especialmente adecuados y ofrecen una gran oportunidad para la apertura y distribución de recursos educativos, a los que puede accederse a bajo costo en todo tiempo y lugar. Esta facilidad de distribución constituye un aporte a la igualdad de acceso al saber, mejora el acceso al conocimiento y promueve la creatividad a partir de la creación de materiales por parte de los sujetos de la comunidad educativa (Sagol, 2019).

Se han llevado a cabo diferentes estudios en los que se evalúa la utilización e impacto de los objetos virtuales de aprendizaje en odontología. A continuación, se describen los más relevantes para el contexto del presente estudio. En Alemania, se implementó un material didáctico en línea en radiología oral que incluía un módulo de aprendizaje interactivo de apoyo, con el objetivo de optimizar los tiempos de aprendizaje y la mano de obra. Se seleccionaron dos grupos: uno recibió el contenido mediante el material didáctico y el otro, de manera tradicional. Ambos realizaron exámenes finales y se compararon los resultados. La mayoría de los encuestados informaron una actitud positiva hacia el aprendizaje electrónico y manifestaron interés en un mayor acceso a la instrucción asistida por computadora (Meckfessel et al., 2011). En 2014, en Irán, se compararon los efectos de dos métodos de enseñanza (virtual y tradicional) en el aprendizaje de los estudiantes de odontología de quinto año. Los investigadores seleccionaron al azar a los participantes, dividiéndolos en dos grupos: experimental (aprendizaje virtual) y de comparación (aprendizaje tradicional). El análisis mostró que el aprendizaje virtual fue más factible y eficaz que el aprendizaje tradicional (Moazami et al., 2014).

En otro estudio se realizó un ensayo controlado aleatorizado donde se evaluó la influencia de un objeto virtual de aprendizaje en el conocimiento teórico y la práctica de habilidades de los estudiantes de pregrado en odontología en relación con la manipulación del cemento fosfato

de zinc. Los alumnos que utilizaron el OVA obtuvieron mejores resultados en todas las pruebas que los del grupo control (Tubelo et al., 2015). A nivel local, se diseñó y validó una herramienta virtual (APP) como apoyo para el diligenciamiento del anexo en periodoncia de la historia clínica en una institución de educación superior, concluyendo que la APP fue catalogada por los expertos como fiable en términos de calidad, contenido y aspecto técnico (Bohórquez et al., 2019).

Algunos parámetros, como la proyección de un plan de tratamiento preciso y la ejecución paso a paso, son esenciales para lograr el éxito a largo plazo de una rehabilitación sobre implantes. Esta es una fase sumamente importante, que merece otras consideraciones, ya que no hay seguridad de éxito terapéutico sin un plan adecuado de tratamiento (Ariello et al., 2000). Debido a lo anterior, la elaboración de una herramienta didáctica para la realización de una prótesis híbrida es una necesidad, ya que constituye una forma sencilla de compartir el conocimiento y apoyar el aprendizaje mediante material audiovisual que permitirá al residente tener mayor claridad en cuanto a la planificación, la toma de decisiones y la fabricación de este tipo de rehabilitación. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue elaborar y validar un objeto virtual de aprendizaje para la planificación y elaboración de una prótesis híbrida.

1. Metodología

Esta investigación es un estudio de tipo documental y descriptivo. Se diseñó y validó el contenido de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para la elaboración de una prótesis híbrida, desarrollado en la plataforma Moodle de la página web de la Fundación Universitaria CIEO-UniCIEO. La investigación se realizó en tres fases, descritas a continuación:

Fase 1. Diseño y desarrollo del OVA.

En el proceso de diseño y validación del contenido del OVA sobre la elaboración de prótesis híbridas para residentes de implantología oral de la Fundación Universitaria CIEO-UniCIEO, el grupo investigador siguió un modelo metodológico que contempló objetivos pedagógicos y de diseño. El OVA se concibió como una herramienta audiovisual para orientar el paso a

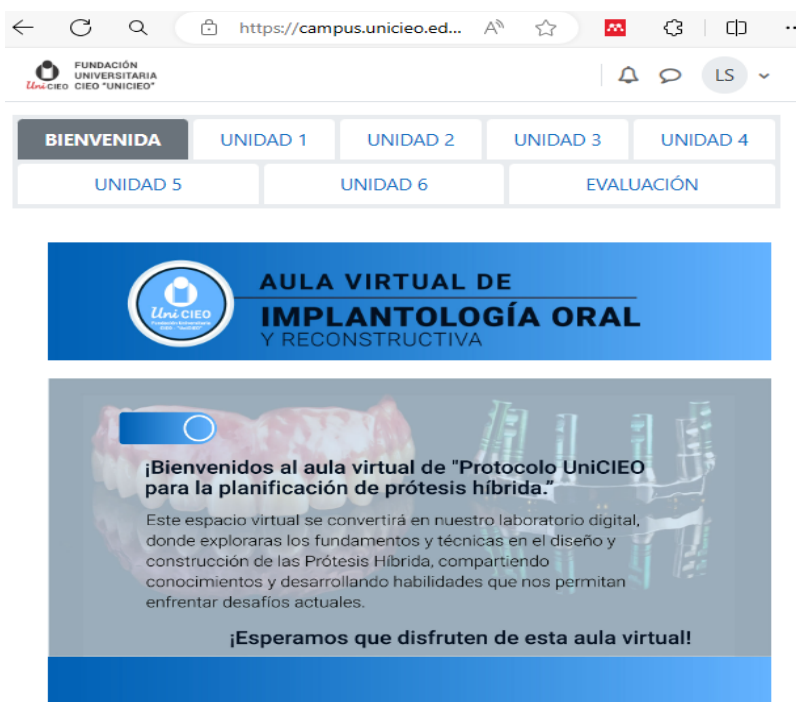
paso de la fabricación de una prótesis híbrida empleando diferentes técnicas: análoga, digital y mixta.

Se efectuó una búsqueda, evaluación y síntesis de la literatura actualizada sobre estudios en rehabilitación oral enfocados en prótesis híbridas, en las bases de datos PubMed, Scielo, EBSCO y Google Académico, así como en investigaciones previas sobre OVAs y mobile learning, con palabras clave como *enseñanza audiovisual*, *pacientes edéntulos*, *prótesis híbrida*, *validación de instrumentos*, *recursos educacionales* y *panel de expertos*. Los contenidos del OVA se elaboraron a partir del *syllabus* del tercer semestre de la cátedra “Prótesis híbrida”. Además, se contó con la asesoría de un especialista en rehabilitación oral, quien propuso la inclusión de los siguientes temas: generalidades de las prótesis híbridas, definición, indicaciones, contraindicaciones, clasificación según la técnica de fabricación, materiales existentes para su elaboración y aditamentos para conexión indirecta. Asimismo, se describió el paso a paso para la fabricación, considerando aspectos clave para el diagnóstico y la planificación, entre ellos: espacio implanto-protésico, clasificación de arcos BMBT, distribución de implantes, longitud anteroposterior (AP), soporte labial, línea de sonrisa y esquema oclusal empleado.

La información se presentó mediante material audiovisual (videos, fotografías y esquemas) elaborados con apoyo de una diseñadora gráfica, quien utilizó distintas herramientas que permitieron exportar archivos en formato de video (MP4) e imágenes (JPG y PNG).

La herramienta se compartió en la plataforma Moodle de la institución, donde los docentes estaban previamente inscritos. Se ubicó en el apartado “Mis cursos” con el título *Planificación y elaboración de una prótesis híbrida*. El contenido se organizó en seis unidades: generalidades de las prótesis híbridas, diagnóstico y planificación, materiales utilizados, aditamentos para conexión indirecta, esquema de oclusión y protocolos de elaboración. Se añadieron los artículos científicos que respaldaron la información de cada unidad. Al finalizar el curso, se incluyó una evaluación relacionada con los contenidos revisados (Figura 1).

Figura 1. OVA de prótesis híbrida en Moodle



Fuente. Elaboración propia

Fase 2. Validación del OVA

Se aplicó una encuesta validada en línea mediante la plataforma Google Forms, compuesta por diez ítems, dirigida a expertos en la temática, quienes evaluaron si el OVA cumplía o no con el propósito planteado en esta investigación, de acuerdo con los siguientes criterios: objetivos y coherencia didáctica, calidad y pertinencia del contenido teórico, capacidad para generar aprendizaje, adaptabilidad e interactividad, motivación, formato y diseño, usabilidad, accesibilidad, reusabilidad e interoperabilidad (Figura 2) (Fernández-Pampillón Cesteros et al., 2012).

Para la validación del contenido se empleó una rúbrica analítica elaborada por la investigadora principal, en la cual se evaluaron la relevancia, cobertura y profundidad del objeto virtual de aprendizaje (Figura 3). Se utilizó el método de panel de expertos, posterior a la firma del consentimiento informado, conformado por cinco jurados especialistas en las áreas de

implantología y rehabilitación oral (docentes de la institución), quienes efectuaron la evaluación de acuerdo con los criterios establecidos para dicho fin (Campanario, 2002).

Figura 2. Encuesta de validación de calidad de contenido de material educativo digital

ENCUESTA VALIDACIÓN OVA- PLANIFICACIÓN Y ELABORACIÓN DE UNA PRÓTESIS HÍBRIDA

Apreciado doctor (a), a continuación le pedimos el favor de diligenciar una breve encuesta, después de visualizar el OVA, que está disponible en la plataforma de MOODLE, en mis cursos nombrado como PLANIFICACIÓN_Y_ELABORACIÓN_DE_UNA_PRÓTESIS_HÍBRIDA habilitado especialmente para usted.

El objetivo es elaborar y validar un objeto virtual de aprendizaje que sirva a los residentes como una guía didáctica para la planificación y elaboración de una prótesis híbrida.

El estudio está siendo realizado con el apoyo científico y académico de los docentes investigadores Dra. Claudia Ramirez, Dr. Edgar Torres, Dr. Rodrigo Rivera, y las estudiantes del postgrado de Implantología Oral y Reconstructiva Ricardo Andrés Baquero, Lady Johanna Soto y Daniel Riveros.

Le agradecemos su participación que le tomará de 10 a 15 minutos diligenciarlo.

La información recolectada será utilizada para la investigación y no será ligada a datos de identificación personal ni a correos electrónicos.

El consentimiento para participar es libre y podrá abandonar la investigación en cualquier momento si así lo desea. (Sin embargo, las encuestas incompletas no serán tenidas en cuenta para el estudio).

lj.setto@uniceo.edu.co [Cambiar de cuenta](#)

OBJETIVOS Y COHERENCIA DIDÁCTICA

1 2 3 4 5

No hay objetivos didácticos o son poco claros. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Objetivos didácticos claros, coherencia entre objetivos, destrezas y destinatarios.

CAPACIDAD DE GENERAR APRENDIZAJE

1 2 3 4 5

1: Los contenidos claramente no permiten alcanzar los objetivos didácticos. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ El contenido es equilibrado, adecuado para los estudiantes, es coherente y no presenta sesgo ideológico.

CALIDAD DE LOS CONTENIDOS

1 2 3 4 5

El contenido no esta equilibrado, no es ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ El contenido es equilibrado, adecuado

USABILIDAD

1 2 3 4 5

No es posible acceder a todos los contenidos porque son difícil de utilizar y no existen instrucciones de uso claras. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Es fácil de navegar y se encuentran rápidamente los contenidos buscados. La forma de utilizar de el contenido es intuitiva.

ACCESIBILIDAD

1 2 3 4 5

1: El material no está adaptado a personas con alguna discapacidad de tipo visual, auditiva o motora y no se informa de ello ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ El material esta adaptado para personas con cualquier tipo de discapacidad de tipo visual, auditiva o motora. Cumple con acceso a la web y accesibilidad a los contenidos multimedia.

REUSABILIDAD

Fuente. Elaboración propia

Figura 3. Encuesta de validación de contenido

RELEVANCIA: Todos los contenidos teóricos del OVA están vinculados con el protocolo

☐ No existe relación entre los contenidos del OVA con los protocolos

☐ Existe relación entre los contenidos pero no se integran adecuadamente entre los módulos

☐ Existe buena relación entre los contenidos y se integra adecuadamente con los módulos

☐ Existe excelente relación entre los contenidos y se integra adecuadamente con los módulos

COBERTURA: Están cubiertos todos los elementos de la planificación del protocolo

☐ No están cubiertos todos los elementos de la planificación del protocolo

☐ Se evidencian pocos elementos del protocolo en el OVA

☐ Se evidencian casi todos los elementos del protocolo en el OVA

☐ Se evidencian todos los elementos del protocolo en el OVA

PROFUNDIDAD: Refleja un adecuado análisis de la literatura y se plasma en el OVA

☐ No se plasma un adecuado análisis de la literatura en el OVA

☐ Se plasma de manera incipiente un adecuado análisis de la literatura en el OVA

☐ Se plasma de manera adecuada un buen análisis de la literatura en el OVA

☐ Se plasma de manera adecuada y se evidencia un excelente análisis de la literatura en el OVA

[Enviar](#) [Borrar formulario](#)

Fuente. Elaboración propia

Fase 3. Análisis estadístico

Los resultados derivados de la rúbrica de calidad de los materiales educativos digitales fueron analizados mediante estadística descriptiva para cada uno de los ítems. El análisis se orientó

de dos maneras: en un primer momento se emplearon frecuencias absolutas y relativas para establecer la distribución de las respuestas en cada una de las categorías de la escala tipo Likert; en un segundo momento, se analizó la tendencia de los puntajes obtenidos en cada ítem mediante el análisis de medianas y rangos intercuartílicos. Todos los análisis se realizaron utilizando el software **IBM SPSS Statistics Editor de datos**. Además, la visualización de los datos para la presentación de los resultados se llevó a cabo mediante barras y gráficos tipo *box plot*.

2. Resultados

En relación con la distribución de frecuencias para cada uno de los ítems evaluados por los expertos, se encontró que, respecto a la evaluación de la calidad de los contenidos, la totalidad de los evaluadores otorgó al OVA un puntaje de excelente (100 %). Por otra parte, en los ítems de objetivos y coherencia didáctica, capacidad de generar aprendizaje, reusabilidad e interoperabilidad, el 80 % de los evaluadores calificó el OVA como excelente y el 20 % como bueno. En cuanto a la adaptabilidad e interactividad, el 40 % lo calificó como excelente y el 60 % como bueno. Respecto a la motivación, formato y diseño, y usabilidad, el 60 % de los expertos lo calificó como excelente y el 40 % como bueno. Por último, en el ítem de accesibilidad, el 60 % lo puntuó como excelente, el 20 % como bueno y el 20 % como aceptable (véase la Tabla 1 y la Figura 4).

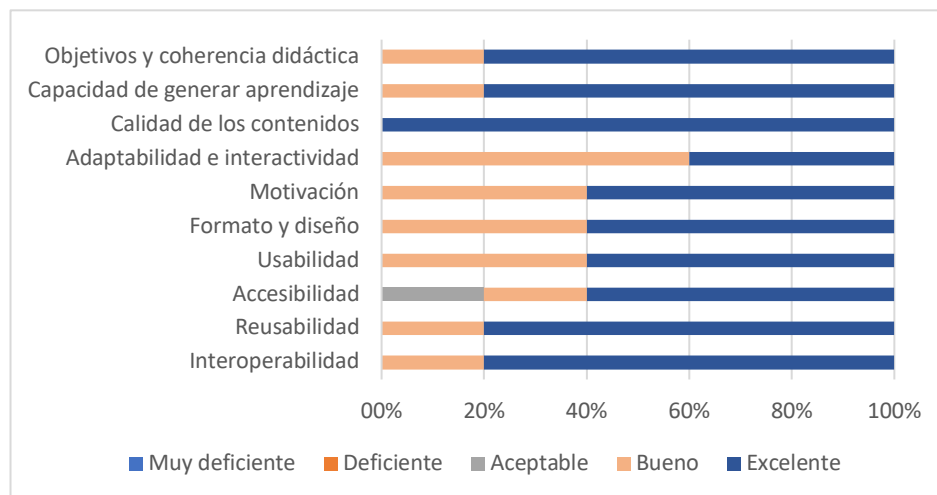
Tabla 1. Distribución de frecuencias para cada ítem de la encuesta

	Muy deficiente		Deficiente		Aceptable		Bueno		Excelente	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Objetivos y coherencia didáctica	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	20.0%	4	80.0%
Capacidad de generar aprendizaje	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	20.0%	4	80.0%
Calidad de los contenidos	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	5	100.0%
Adaptabilidad e interactividad	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	60.0%	2	40.0%

Motivación	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	40.0%	3	60.0%
Formato y diseño	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	40.0%	3	60.0%
Usabilidad	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	2	40.0%	3	60.0%
Accesibilidad	0	0.0%	0	0.0%	1	20.0%	1	20.0%	3	60.0%
Reusabilidad	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	20.0%	4	80.0%
Interoperabilidad	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	20.0%	4	80.0%

Fuente. Elaboración propia

Figura 4. Distribución de frecuencias para cada ítem de la encuesta de calidad de materiales educativos digitales



Fuente. Elaboración propia

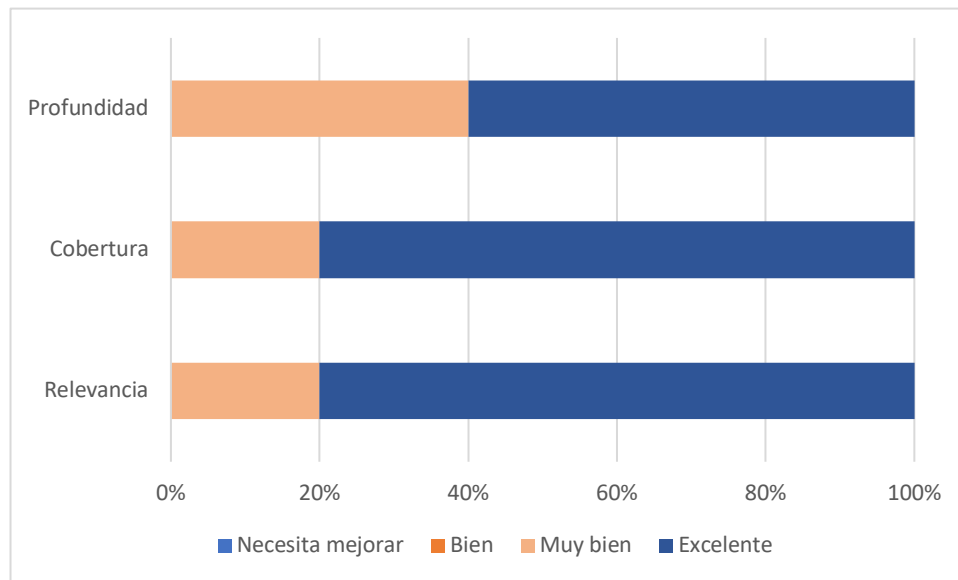
Según la distribución de frecuencias para cada uno de los ítems contemplados en la rúbrica para la evaluación de los contenidos, se encontró que 80% de los expertos calificaron la relevancia y cobertura como excelente y un 20% como muy bien. En relación al ítem de profundidad, un 60% de los expertos consideró que eran excelentes y un 40% que eran muy buenos (Tabla 2 y Figura 5).

Tabla 2. Distribución de frecuencias para los ítems de la rúbrica de evaluación de contenidos

	Necesita mejorar		Bien		Muy bien		Excelente	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Relevancia	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%	4	80,0%
Cobertura	0	0,0%	0	0,0%	1	20,0%	4	80,0%
Profundidad	0	0,0%	0	0,0%	2	40,0%	3	60,0%

Fuente. Elaboración propia

Figura 5. Distribución de frecuencias para los ítems de la rúbrica de evaluación de contenidos.



Fuente. Elaboración propia

Según el análisis de la mediana y el rango intercuartil para cada uno de los ítems de la encuesta, se obtuvo una mediana de 5 para todos los ítems, es decir, que es altamente aceptable, y un RIQ entre 4 y 5, lo cual indica una puntuación entre muy aceptable y altamente aceptable (Tabla 3).

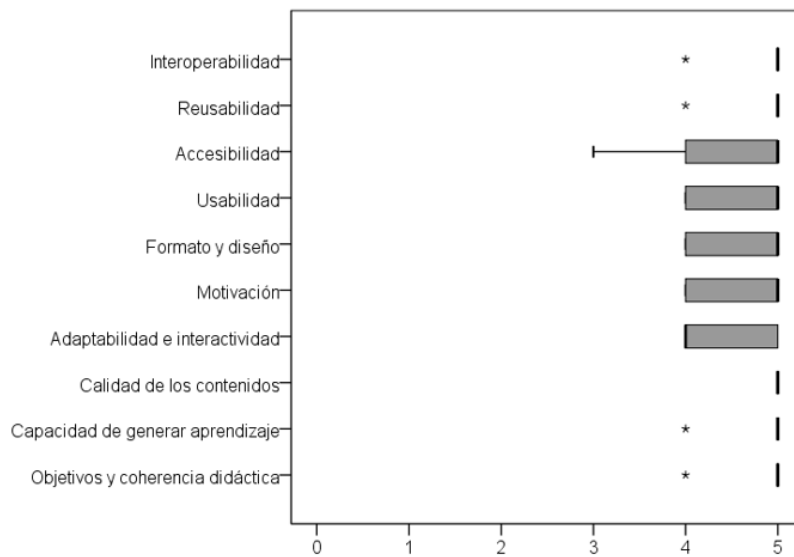
Tabla 3. Análisis de mediana y rango Inter cuartil para cada uno de los ítems de la encuesta

	Mediana	RIQ
Objetivos y coherencia didáctica ⁺	5,0	(5 - 5)
Capacidad de generar aprendizaje ⁺	5,0	(5 - 5)
Calidad de los contenidos ⁺	5,0	(5 - 5)
Adaptabilidad e interactividad ⁺	4,0	(4 - 5)
Motivación ⁺	5,0	(4 - 5)
Formato y diseño ⁺	5,0	(4 - 5)
Usabilidad ⁺	5,0	(4 - 5)
Accesibilidad ⁺	5,0	(4 - 5)
Reusabilidad ⁺	5,0	(5 - 5)
Interoperabilidad ⁺	5,0	(5 - 5)
Relevancia*	2,0	(2 - 2)
Cobertura*	2,0	(2 - 2)
Profundidad*	2,0	(1,5 - 2)

Fuente. Elaboración propia

Con respecto al análisis de puntajes para cada ítem de la encuesta se puede observar que la mayoría de los encuestados la calificó entre 4 y 5, y uno dato alejado donde un experto calificó al ítem de accesibilidad en 3 (Figura 6).

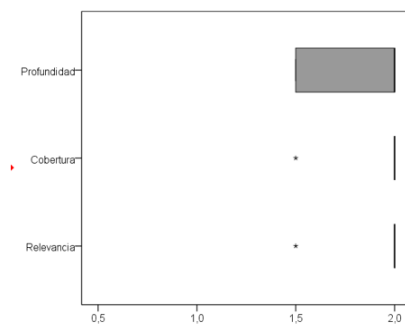
Figura 6. Análisis de puntajes para cada ítem de la encuesta



Fuente. Elaboración propia

Con respecto al análisis de puntajes para cada ítem de la encuesta de contenido se puede observar que la mayoría de los encuestados calificó 2 para los ítems de profundidad, cobertura y relevancia (Figura 7).

Figura 7. Análisis de puntajes de la relevancia, cobertura y profundidad del OVA



Nota. ⁺Escala 1= Muy deficiente a 5= Excelente * Escala: 0.5= Necesita mejorar a 2= Excelente.

Fuente. Elaboración propia

3. Discusión

En esta investigación se elaboró y validó un objeto virtual de aprendizaje (OVA) para instruir en el conocimiento teórico y práctico de la elaboración de una prótesis híbrida. El OVA está conformado por fotografías, videos y narraciones de la rehabilitación tipo prótesis híbrida implanto-soportada, obteniendo resultados entre buenos y excelentes según el concepto emitido por el panel de expertos mediante una encuesta previamente validada y aplicada a los mismos (Fernández-Pampillón Cesteros et al., 2012).

La adaptabilidad, interactividad, motivación, usabilidad, formato y diseño fueron considerados ampliamente aceptables por los expertos en la fase de validación del OVA. Estos resultados concuerdan con estudios previos, en los que se ha evidenciado que estas herramientas digitales son consideradas importantes y valiosas para ser utilizadas en los programas de odontología. La innovación, la interactividad, la presentación de los contenidos y los procedimientos didácticos fueron considerados relevantes por los estudiantes en su proceso de aprendizaje (Dussan et al., 2021).

Los ítems de motivación, capacidad para generar aprendizaje y coherencia didáctica también fueron considerados altamente aceptables por los expertos durante la validación. Otros estudios han demostrado su relevancia, concluyendo que, con base en los resultados obtenidos en la validación de los contenidos temáticos, pedagógicos y de diseño, estas estrategias y el uso de herramientas tecnológicas pueden dinamizar los procesos de aprendizaje e incentivar su uso en la educación actual. Dichas herramientas promueven el fortalecimiento de conocimientos y el autoaprendizaje de los estudiantes en cualquier ámbito en que se requieran, siendo constructivas, dinámicas e innovadoras (Frayle Muños et al., 2021).

El resultado más bajo obtenido por el OVA, según uno de los expertos, correspondió al ítem de accesibilidad dentro de la evaluación de la calidad de los materiales educativos digitales. Una de las razones fue la falta de subtítulos automáticos, lo que podría dificultar su comprensión a personas con discapacidad auditiva. Este aspecto se identifica como una de las áreas clave de mejora para el OVA y su accesibilidad. Es importante comprender que un

objeto virtual de aprendizaje es una herramienta ideal para los maestros, ya que les otorga diversas ventajas para la enseñanza; asimismo, ayuda a los estudiantes en su aprendizaje. Contar con un OVA disponible proporciona apoyo al docente para el mejor desarrollo de sus clases y permite al estudiante formarse incluso desde su hogar (Guzmán, 2022), tal como lo menciona Jairo León-León, respaldando el criterio de evaluación “Aporte al conocimiento”. Según los resultados obtenidos, se evidenció que el OVA no solo ofrece ventajas en el entorno profesional, sino también en el personal (León-León, 2010).

Es de gran importancia recordar que, al momento de diseñar un OVA, se deben tener en cuenta diferentes aspectos, entre los cuales se incluyen adaptabilidad, accesibilidad y facilidad de navegación, con el fin de cumplir su principal objetivo: ser asequible (Rivera y Rojas, 2020). Estos criterios fueron considerados en la elaboración del presente estudio y en el diseño de esta herramienta virtual de aprendizaje sobre la elaboración de prótesis híbridas, dirigida a estudiantes de la institución. Los expertos la valoraron como una herramienta de fácil acceso, con un amplio contenido didáctico y pertinente, al igual que en otro estudio (Morales Martín et al., 2016), en el cual se concluyó que un OVA tiene la capacidad de optimizar la recolección de datos y la actualización de la información.

Por lo anterior, se puede establecer que este OVA cumple con los objetivos planteados en esta investigación, los cuales consisten en proporcionar a los residentes una guía en el diagnóstico, la planificación, la toma de decisiones y los protocolos para la elaboración de una prótesis híbrida.

Conclusiones

Esta herramienta fue considerada ampliamente aceptada por los expertos de acuerdo con los resultados de la evaluación de calidad. La mayoría de ellos consideraron que los contenidos son altamente relevantes, con cobertura completa y una profundidad adecuada. Con base en los resultados obtenidos, se concluye que este OVA es adecuado y altamente efectivo para su implementación en estudiantes de implantología oral, debido a su fácil acceso, interactividad,

carácter didáctico, así como a la utilidad y coherencia de la información para fortalecer sus conocimientos y actividades clínicas.

Recomendaciones

Aplicar la encuesta y la rúbrica de evaluación de contenido a más expertos externos a la institución, con el fin de mejorar la calidad, confiabilidad, consistencia y validez externa. Realizar una actualización constante de los contenidos académicos del OVA, de acuerdo con los avances y el desarrollo de nuevas técnicas en implantología y rehabilitación oral para la elaboración de prótesis híbridas.

Finalmente, la institución deberá encargarse de proporcionar el acceso al OVA a través de la plataforma *Moodle*, una vez que el objeto virtual de aprendizaje se encuentre totalmente validado y aprobado para ser implementado con los residentes del posgrado, dado que en este momento continúa en fase de construcción.

Referencias

- Ariello, F., Arindetti, A., Baldoni, M. (2000). Implantes Post-Extracción: Protocolo y Consideraciones Clínicas. *Avances en Periodoncia*, 12(2), 91-102. <https://scielo.isciii.es/scieloOrg/php/reference.php?pid=S1699>
- Bohórquez, A., Maldonado, J., Ramírez, C. (2019). *Diseño y validación de una herramienta virtual (app) para el diligenciamiento de la historia clínica digital anexo periodoncia de la fundación UniCIEO* [Tesis de grado]. Fundación Universitaria CIEO-UniCIEO.
- Campanario, J. M. (2002). El sistema de revisión por expertos (peer review): muchos problemas y pocas soluciones. *Revista Española de Documentación Científica*, 25(3), 267-285. <https://doi.org/10.3989/redc.2002.v25.i3.107>

Castagnolo, B. M., & Castro, N. M. (2020). El video-tutorial como estrategia didáctica en la Facultad de Odontología Tutorial Videos: a didactic strategy at the Faculty of Dentistry. *Revista de la facultad de odontología*, 14(1), 43-44. <https://bdigital.uncu.edu.ar/16321>

Díaz Reyes, K. Y. (2017). *Prótesis híbridas sobre implantes dentales, indicaciones, protocolo de manejo clínico y laboratorio [Tesis de grado]*. Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

Duque Cantón, V., Carretero Barrado, L., & Manzano Solo de Zaldívar, D. (2021). Resultados clínicos de la rehabilitación fija con implantes KYT® en pacientes edentulos totales. *Avances en Odontoestomatología*, 37(1), 31-37. Epub 05 de diciembre de 2022. <https://dx.doi.org/10.4321/s0213-12852021000100004>

Dussan, V., Daniela, V., Mahecha, T., Torres. (2021). *Evaluación de dos softwares para la enseñanza de anatomía dental en el programa de odontología UEB. Validación en usuarios [Tesis de grado]*. Universidad el Bosque, <https://hdl.handle.net/20.500.12495/7965>

Fernández-Pampillón Cesteros, A. M., de Armas Ranero, I., Domínguez Romero, E. (2012.). *Diez criterios para mejorar la calidad de los materiales didácticos digitales [Tesis de Grado]*. Universidad Complutense de Madrid.

Frayle Muños, B. S., Madera Camargo, D. M., Mancipe Chuña, J. N., Vargas Guzmán, G. D. (2021). *Diseño y validación ova artroscopia de tobillo en e-learning como estrategia pedagógica para fortalecer el conocimiento en estudiantes de instrumentación quirúrgica universidad el Bosque [Tesis de grado]*. Universidad el Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/6971>

Guzmán, M. (2022). *Implementación y evaluación de un objeto virtual de aprendizaje en salud oral dirigido a maestros (as) de instituciones educativas [Tesis de grado]*. Universidad el Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/9665>

León-León, J. (2010). Implementación de OVA (Objetos Virtuales de Aprendizaje) como estrategia metodológica para la enseñanza de la lengua inglesa LVO (Learning Virtual

Objects) implementation as a methodological strategy for teaching English language. *Revista Rastros Rostros*, 13(25), 27-35. <https://doi.org/10.16925/ra.v13i25.1447>

Meckfessel, S., Stühmer, C., Bormann, K. H., Kupka, T., Behrends, M., Matthies, H., Vaske, B., Stiesch, M., Gellrich, N. C., Rücker, M. (2011). Introduction of e-learning in dental radiology reveals significantly improved results in final examination. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 39(1), 40–48. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2010.03.008>

Moazami, F., Bahrampour, E., Azar, M. R., Jahedi, F., Moattari, M. (2014). Comparing two methods of education (virtual versus traditional) on learning of Iranian dental students: A post-test only design study. *BMC Medical Education*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/1472-6920-14-45>

Morales Martin, L. Y., Gutierrez Mendoza, L., & Ariza Nieves, L. M. (2016). Guía para el diseño de objetos virtuales de aprendizaje (OVA). Aplicación al proceso enseñanza-aprendizaje del área bajo la curva de cálculo integral. *Revista Científica General José María Córdova*, 14, 127–147.

Rivera Múnera, L., & Rojas Orjuela, J. (2020). *Diseño, implementación y evaluación de un objeto virtual de aprendizaje en salud oral dirigido a maestros (as) de instituciones educativas* [Tesis de grado]. Universidad el Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/6223>

Sagol, C. (2019). Tecnologías de la información y la comunicación en educación universitaria. *Revista de la Asociación Odontológica Argentina*, 107(1), 1–4.

Rivera Múnera, L., & Rojas Orjuela, J. (2020). *Diseño, implementación y evaluación de un objeto virtual de aprendizaje en salud oral dirigido a maestros (as) de instituciones educativas* [Tesis de grado]. Universidad el Bosque. <https://hdl.handle.net/20.500.12495/6223>

Tubelo, R. A., Branco, V. L. C., Dahmer, A., Samuel, S. M. W., Collares, F. M. (2015). The influence of a learning object with virtual simulation for dentistry: A randomized controlled trial. *International Journal of Medical Informatics*, 85(1), 68–75. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2015.11.005>

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

**Impacto del uso de teléfonos móviles en el desarrollo social integral
de los adolescentes en zonas rurales**

Impact of cell phone use on the comprehensive social development
of adolescents in rural areas

José Otoniel Rodríguez Castillo ¹

Lesbia Abigail Flores Gadea ²

Ana Belén Canales Zavala ³

Feliciano del Socorro Dávila Matute ⁴

Cliffor Jerry Herrera Castrillo ⁵

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Recibido: 23.03.2025

Aceptado: 15.05.2025

Resumen

El presente estudio tiene como objetivo evaluar el impacto del uso de teléfonos celulares frente al desarrollo social integral en adolescentes de zonas rurales. En este estudio, la metodología utilizada fue diseño descriptivo, enfoque cualitativo y paradigma interpretativo; Se utilizó una muestra no probabilística compuesta por 10 adolescentes de la comunidad Daraili, y las

¹ cj6598442@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-5426-7862>

² lmarthapalaciosaz@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-7282-9845>

³ anabelencanaleszavala@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-3111-0708>

⁴ feliciano.davila@unan.edu.ni

<https://orcid.org/0009-0007-5535-9220>

⁵ cliffor.herrera@unan.edu.ni

<https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

técnicas empleadas incluyeron entrevista y observación. Los resultados obtenidos revelan que los adolescentes consideran los teléfonos celulares como herramientas esenciales para su vida diaria, utilizándolos principalmente para comunicarse y entretenerse; sin embargo, se identificó que el uso excesivo de estos dispositivos ha afectado negativamente sus relaciones interpersonales y su participación en actividades comunitarias, lo que ha generado reducción en la interacción directamente con las demás personas. En conclusión, el uso excesivo de teléfonos celulares afecta el desarrollo de sus relaciones sociales y la participación comunitaria de los adolescentes; aunque están más conectados digitalmente, las interacciones en persona han disminuido. Por tales motivos, se recomienda lo siguiente: llevar a cabo charlas y talleres para que los adolescentes comprendan cómo hacer uso del celular de manera responsable y en actividades productivas, apropiarse de la propuesta "Desconéctate y conéctate", del mismo modo, incentivar a la investigación continua sobre los efectos del uso del celular en el comportamiento de los adolescentes.

Palabras clave: teléfonos celulares, adolescentes, desarrollo social

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the impact of cell phone use on the comprehensive social development of adolescents in rural areas. The methodology used in this study was descriptive design, qualitative approach and interpretative paradigm; a non-probabilistic sample of 10 adolescents from the Daraili community was used, and the techniques employed included interview and observation. The results obtained reveal that adolescents consider cell phones as essential tools for their daily life, using them mainly for communication and entertainment; however, it was identified that the excessive use of these devices has negatively affected their interpersonal relationships and their participation in community activities, which has generated a reduction in interaction directly with other people. In conclusion, the excessive use of cell phones affects the development of their social relationships and community participation of adolescents; although they are more digitally connected, interactions in person have decreased. For such reasons, the following is recommended: to carry out talks and workshops for adolescents to understand how to use cell phones

responsibly and in productive activities, to take ownership of the proposal “Disconnect and connect”, and likewise to encourage ongoing research on the effects of cell phone use on the behavior of adolescents.

Keywords: cellphones, adolescents, social development

Introducción

Los teléfonos celulares son una herramienta esencial en la vida diaria y rutinaria de las personas, especialmente en la de los adolescentes, no solo para mantenerse en contacto, sino también para acceder a información y entretenimiento. En la comunidad Darailí, en el municipio de Condega, estos dispositivos han influido en las relaciones familiares y en cómo los jóvenes participan en su comunidad. Fernández (2014) menciona que “la dependencia tecnológica en los jóvenes fomenta la gratificación inmediata, pero limita las habilidades sociales y la interacción presencial”, lo que resalta la importancia de un uso equilibrado de estos dispositivos.

Este estudio tiene como propósito analizar cómo el uso de los teléfonos celulares impacta en el desarrollo social integral de los adolescentes de Darailí, específicamente cómo se efectúan sus relaciones y participación con la sociedad; del mismo modo, su integración en actividades comunitarias. Es fundamental entender que el desarrollo social no depende únicamente del uso de las herramientas tecnológicas, sino que también influye la relación e interacción con otras personas, además de cómo nos involucramos en las actividades que se desarrollan a nuestro alrededor.

Este estudio busca investigar cómo estos cambios en las interacciones digitales afectan el comportamiento social de los adolescentes y cómo se puede lograr un balance entre su vida digital y su participación en actividades comunitarias.

Para apoyar este estudio, se han revisado investigaciones previas sobre temas similares:

A nivel internacional, Loeza y Escobedo (2021) estudiaron cómo los celulares pueden mejorar el aprendizaje, pero también destacaron que su uso indebido puede dificultar las relaciones personales. Rodríguez (2023) encontró que el uso temprano de celulares puede afectar las habilidades sociales de los adolescentes y su rendimiento escolar. Fernández (2020) también señaló que características como introversión y falta de responsabilidad están asociadas con el uso problemático de estas tecnologías.

A nivel nacional, Angulo et al. (2022) investigaron los efectos del uso excesivo del celular en la memoria, la atención y las relaciones sociales de los estudiantes universitarios. Escoto y Guillen (2021) destacaron que los celulares pueden ser herramientas educativas útiles, pero deben usarse correctamente para que su impacto sea positivo. Teller (2019), por su parte, encontró que los dispositivos multimedia, como los celulares, pueden distraer a los estudiantes y dificultar su capacidad de concentración.

A nivel local, García et al. (2017) estudiaron a adolescentes de Palacagüina y encontraron que la dependencia de la tecnología afecta su bienestar social. Garmendia et al. (2017) también observaron que el uso excesivo de redes sociales reduce la calidad de las interacciones sociales, afectando el rendimiento académico de los estudiantes. Finalmente, López et al. (2018) señalaron que, aunque las TIC ofrecen acceso rápido a la información, su uso sin control puede ser perjudicial.

Tal como recuerda Arturo y Saucedo (2005), los avances tecnológicos a lo largo del tiempo han influido significativamente en la forma en que los seres humanos perciben su entorno y se comunican, un fenómeno que ahora se intensifica con los dispositivos móviles en manos de los adolescentes.

Desde un enfoque demográfico, Bacci (2007) sugiere que el comportamiento de las poblaciones jóvenes frente a la tecnología puede influir en cambios sociales y educativos significativos, como los observados en comunidades rurales.

Algunas definiciones relevantes en el estudio son las de Alegsa (2023), quien plantea que un teléfono celular es un dispositivo de comunicación inalámbrica que permite realizar llamadas, enviar mensajes de texto y acceder a una variedad de funciones digitales como internet, redes sociales y aplicaciones multimedia. Esta herramienta, aunque diseñada inicialmente para facilitar la comunicación, ha evolucionado hasta convertirse en una extensión de la vida cotidiana, especialmente en los adolescentes, quienes encuentran en ella un medio para socializar, entretenerse y construir su identidad. Sin embargo, como advierte Fernández (2020), esta dependencia tecnológica puede limitar las interacciones presenciales y afectar habilidades sociales esenciales para el desarrollo integral. En este sentido, es necesario analizar críticamente el papel que juegan los celulares en los entornos juveniles, sobre todo en contextos rurales donde las dinámicas comunitarias tradicionales podrían estar siendo desplazadas por prácticas digitales que modifican la forma de relacionarse, participar e incluso percibirse a sí mismos.

Según Bertorelli (2024), el uso excesivo del teléfono móvil se ha convertido en una problemática contemporánea que afecta no solo el rendimiento académico, sino también la salud mental de los adolescentes, generando ansiedad y aislamiento. Esta perspectiva permite comprender el fenómeno como parte de una transformación más amplia del comportamiento juvenil.

Este estudio es importante porque busca comprender cómo los adolescentes de Darailí equilibran su vida digital con las relaciones personales. Aunque los celulares son útiles, su uso desmedido ha disminuido la participación en eventos comunitarios y ha reducido las interacciones cara a cara, lo que afecta su desarrollo social. Por eso, este trabajo pretende ayudar a proponer estrategias para promover un uso más responsable y equilibrado de la tecnología, mejorando las interacciones sociales.

Ekman (1992) sostiene que las emociones básicas tienen un papel determinante en la forma en que los adolescentes responden a los estímulos digitales. En este sentido, el uso del celular puede intensificar emociones como la ansiedad o la frustración, especialmente en contextos de redes sociales donde prima la comparación constante.

De acuerdo con Pereda (2024), el uso prolongado de teléfonos móviles en adolescentes conlleva riesgos como la pérdida de habilidades de interacción social, fatiga visual y alteración del sueño. Estas consecuencias requieren atención urgente desde el entorno familiar y educativo.

Palacios (2019) plantea que la adolescencia es una etapa especialmente sensible a los factores externos que inciden en la construcción del yo, por lo que el uso del teléfono celular en este periodo puede moldear tanto la identidad como la percepción del entorno. Esta afirmación refuerza la necesidad de analizar el impacto del dispositivo más allá de lo meramente funcional.

Romero et al. (2023) destacan que el diseño metodológico en estudios sociales debe considerar la adecuación entre técnicas, instrumentos y población objetivo, para asegurar la validez de los hallazgos.

González (2021) también indica que una correcta aplicación de técnicas como entrevistas semiestructuradas mejora la calidad del análisis interpretativo, facilitando una comprensión más rica de los fenómenos sociales.

En cuanto a las limitaciones, este estudio se centra en un grupo específico de adolescentes de Darailí, por lo que los resultados no se pueden aplicar directamente a otras comunidades. A pesar de esto, los hallazgos proporcionan una base sólida para desarrollar actividades que promuevan un uso más consciente de los celulares y fortalezcan las relaciones sociales entre los jóvenes.

Desde una perspectiva psicológica y educativa, diversos estudios respaldan la importancia de moderar el uso del celular en adolescentes. Bertorelli (2024) advierte que el uso excesivo puede derivar en alteraciones emocionales y trastornos de atención, mientras que Infocop (2023) subraya que, aunque existen beneficios, la sobreexposición digital compromete la estabilidad emocional y las habilidades interpersonales. Por su parte, Nesi et al. (2018) y Hillarp (1958) señalan que la transformación de las relaciones sociales en entornos digitales ha provocado una redefinición del sentido de pertenencia y de la identidad en la adolescencia. Estos hallazgos son clave para comprender el comportamiento observado en la comunidad de Darailí.

1. Metodología

Este estudio fue descriptivo con un enfoque cualitativo, orientado a comprender el impacto del uso de teléfonos celulares en el desarrollo social de los adolescentes. Se llevó a cabo un análisis interpretativo de las percepciones y experiencias de los participantes, considerando sus hábitos y relaciones sin recurrir a mediciones numéricas. Hernández et al. (2014) afirma que el enfoque cualitativo “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación” (p.7).

Además, como señalan Taylor y Bogdan (1987), el enfoque cualitativo busca comprender el significado de las experiencias humanas en contextos reales, lo que resulta fundamental al analizar la influencia de los celulares en la cotidianidad de los adolescentes. Desde esta perspectiva, no solo se interpreta el comportamiento, sino también las dinámicas sociales emergentes.

Por otro lado, Batis Consultores (2020) recomienda seleccionar el paradigma de investigación en función del problema planteado y el propósito del estudio, justificando así la elección del enfoque interpretativo adoptado en esta investigación.

Por su temporalidad, el estudio fue de tipo transversal, ya que se enfocó en un periodo específico del año 2024. Asimismo, se consideró prospectivo, porque las estrategias propuestas buscan generar impacto en las dinámicas sociales futuras de los adolescentes.

La población estuvo conformada por aproximadamente 100 adolescentes de la comunidad Darailí. La muestra seleccionada fue no probabilística y estuvo integrada por 10 participantes, cumpliendo criterios como edad (14-20 años) y uso constante de teléfonos celulares. Para Hernández et al. (2014) “la muestra no probabilística o dirigida selecciona casos o unidades por uno o varios propósitos, no pretende que los casos sean estadísticamente representativos de la población” (p.171).

Ortega (2024) aclara que el estudio transversal permite analizar una situación en un momento específico del tiempo, lo cual resulta útil para investigar fenómenos sociales como el uso del celular en adolescentes de zonas rurales.

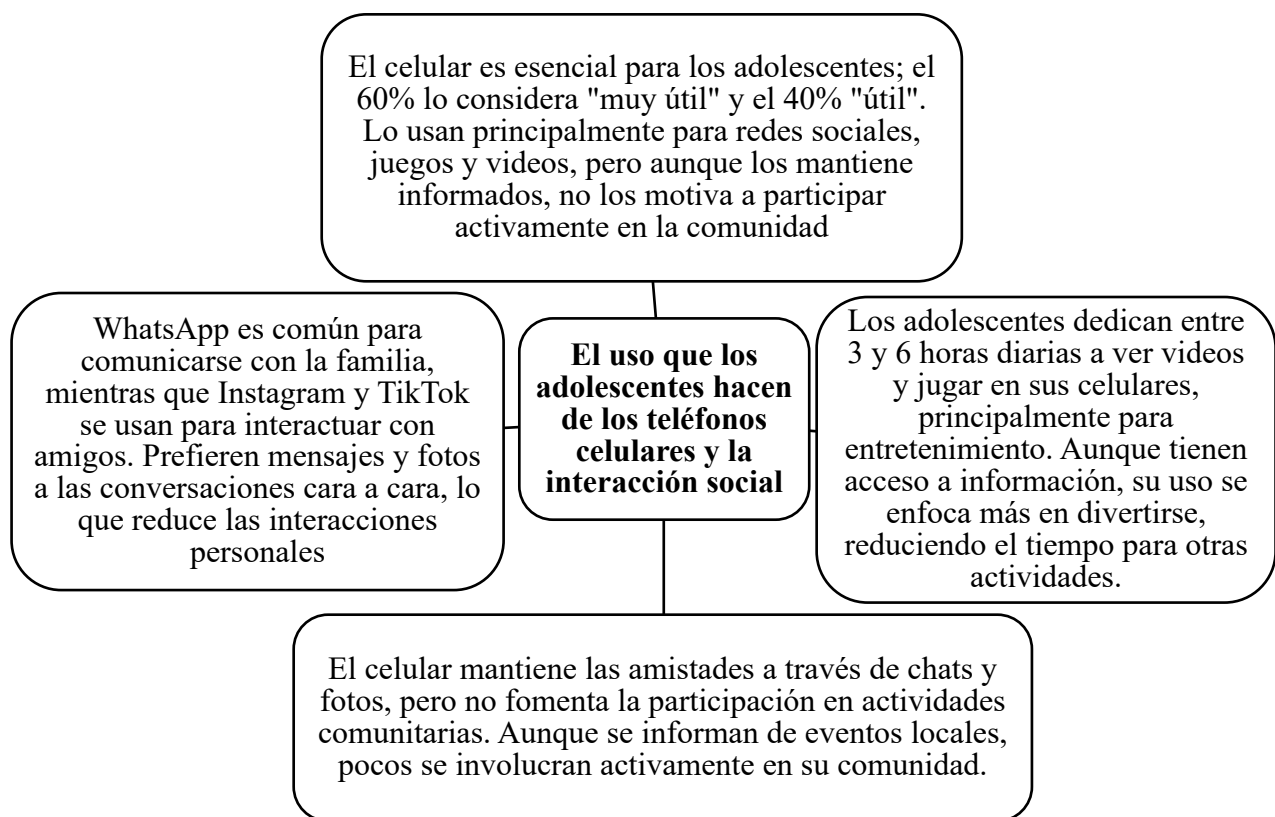
Las técnicas utilizadas incluyeron entrevistas semiestructuradas, entrevistas abiertas y una guía de observación. Las entrevistas exploraron cómo los adolescentes utilizan sus celulares y cómo esto influye en sus relaciones familiares y comunitarias. La observación se aplicó durante la estrategia “Desconéctate y Conéctate” para analizar las interacciones grupales sin dispositivos móviles.

El trabajo se llevó a cabo en cuatro fases: planificación inicial, validación de instrumentos, recolección de datos y entrega del informe final. Espinoza Espinoza (2023) expone que “el método inductivo es un proceso de razonamiento que se basa en la observación y la experimentación para llegar a una conclusión general a partir de casos específicos”. En este caso, el análisis permitió identificar los efectos del uso del celular y proponer estrategias que favorezcan el desarrollo social de los adolescentes.

2. Resultados y discusión

El análisis de los resultados permitió comprender el impacto del uso de teléfonos celulares en el desarrollo integral social de los adolescentes de la comunidad Darailí, destacando tanto sus beneficios como las áreas de mejora. La investigación se organizó en torno a tres objetivos principales, cuyas deducciones permiten una reflexión crítica desde una perspectiva integral.

Figura 1. Uso de los teléfonos celulares y su relación con la interacción social



Fuente: Elaboración propia

El celular se ha vuelto algo indispensable para los adolescentes, ya que lo usan para estar conectados, pasar el rato y mantenerse informados. Sin embargo, este uso tan constante ha hecho que se enfoquen más en las redes sociales y los mensajes, dejando de lado las conversaciones cara a cara. Esto ha afectado la forma en que interactúan en su comunidad, ya que prefieren quedarse en su zona digital en lugar de involucrarse en actividades del lugar.

Campbell y Twenge (2018) documentaron que el tiempo excesivo frente a pantallas está relacionado con niveles más bajos de bienestar psicológico en adolescentes, lo cual puede explicar algunos de los síntomas de ansiedad y aislamiento reportados en los participantes de este estudio.

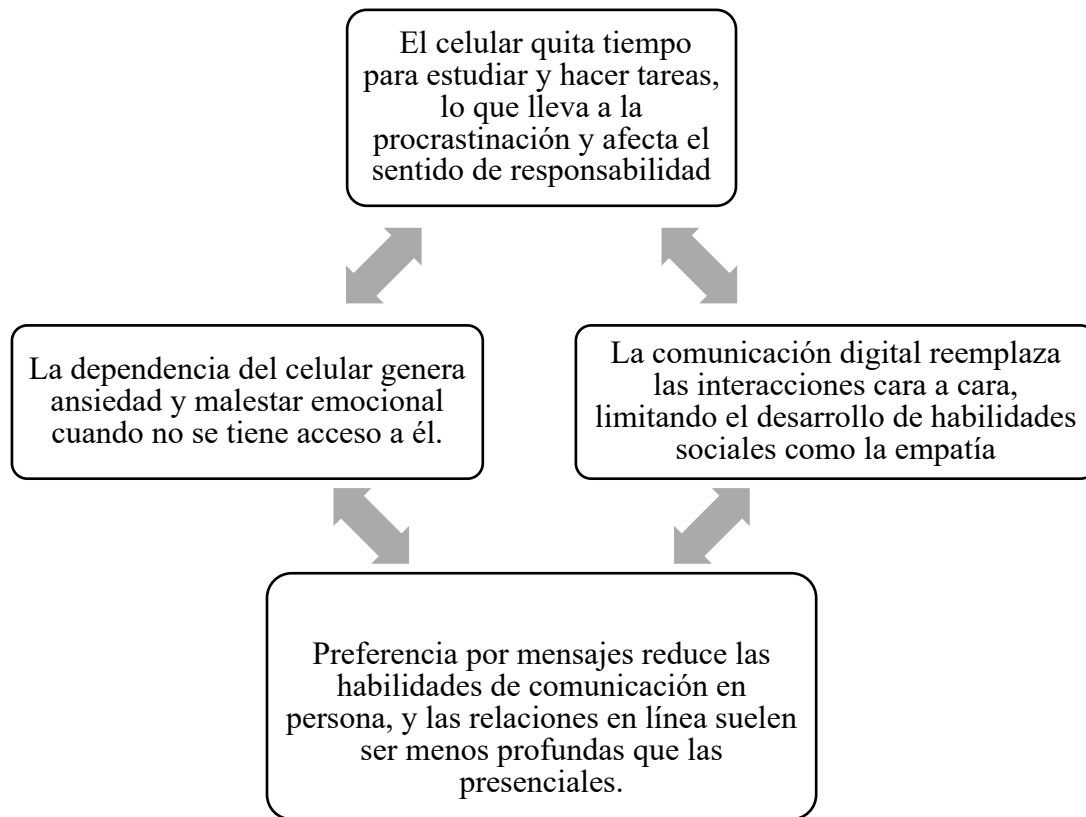
Asimismo, Rodríguez y Cabrera (2007) explican que en estudios cuantitativos, identificar relaciones entre variables es crucial; sin embargo, en contextos cualitativos como este, la interpretación profunda permite revelar elementos contextuales que influyen en dichas relaciones.

Figueroa y Urrutia (2022) afirman que la construcción de la identidad digital en adolescentes está estrechamente vinculada con las redes sociales y la exposición permanente a estímulos virtuales. Esta construcción influye en la forma en que los jóvenes interactúan tanto en línea como fuera de ella.

Este comportamiento refleja una dependencia digital que coincide con lo señalado por Angulo et al. (2022), quienes observan que “el uso continuo de dispositivos móviles desplaza las relaciones presenciales por conexiones virtuales, afectando la calidad de las interacciones”. Aunque el celular facilita la comunicación rápida, las amistades digitales no logran sustituir el contacto personal, lo que ha generado un distanciamiento en el entorno familiar y social. Además, en el ámbito escolar, el celular se usa más para actividades recreativas que para el aprendizaje, evidenciando una oportunidad desaprovechada para integrar esta tecnología como herramienta educativa.

Esto deja claro que, aunque el celular es una herramienta útil, también está cambiando la manera en que los adolescentes socializan. Si no encuentran un equilibrio, corren el riesgo de depender demasiado de las interacciones virtuales, dejando atrás lo valioso de las relaciones presenciales.

Figura 2. Efectos que ocasiona el uso de los teléfonos celulares en el desarrollo integral social



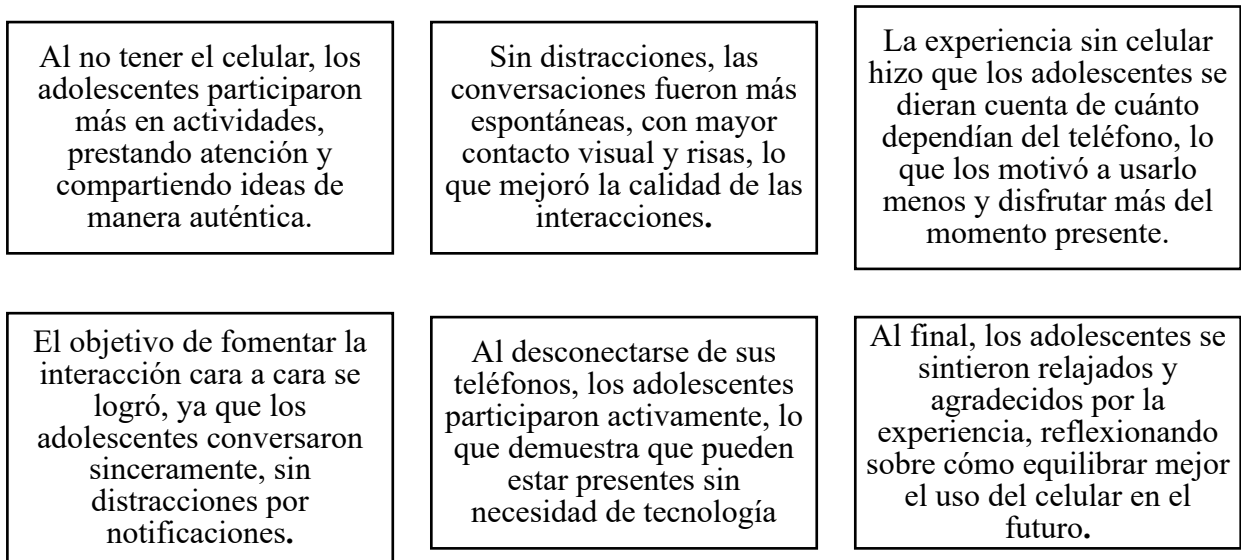
Fuente: Elaboración propia

Los adolescentes priorizan el entretenimiento sobre actividades importantes, lo que limita su capacidad de concentración y organización. Estas actitudes, influenciadas por la gratificación inmediata que ofrece la tecnología, se alinean con lo descrito por Fernández (2020), quien argumenta que “la dependencia tecnológica reduce la capacidad de gestionar tareas a largo plazo y afecta el desarrollo de habilidades sociales clave”.

También se ha visto que prefieren hablar por mensajes o redes sociales antes que en persona, lo que ha reducido sus habilidades para comunicarse cara a cara. Esto hace que las conexiones sean menos profundas y que las relaciones se sientan más superficiales. Aunque las redes sociales les permiten estar en contacto, no sustituyen las interacciones directas, que son necesarias para construir lazos más fuertes y auténticos.

Por otro lado, estar siempre pendientes del celular les causa estrés y ansiedad cuando no lo tienen a la mano. Esto demuestra que hay una dependencia importante que puede afectar su bienestar emocional. Es necesario que aprendan a manejar mejor su tiempo y que encuentren un balance entre el uso del celular y sus relaciones personales.

Figura 3. Aplicación de la propuesta “conéctate y desconéctate



Fuente: Elaboración propia

La estrategia “Desconéctate y Conéctate” fue un buen experimento para ayudar a los adolescentes a darse cuenta de cuánto dependen del celular. Guardar sus teléfonos durante las actividades les permitió conectarse más con sus compañeros y prestar atención a lo que pasaba a su alrededor. Esto ayudó a que las interacciones fueran más genuinas y naturales, algo que normalmente se ve afectado por las distracciones digitales.

Como lo sugieren Carrera (2023) y Educatics (2023), implementar estrategias que permitan reflexionar sobre el uso de la tecnología puede generar cambios positivos en el comportamiento adolescente. En el presente estudio, se evidenció que al limitar el acceso al celular durante las actividades grupales, se promovieron interacciones más auténticas y una mayor participación en dinámicas colectivas.

Durante las actividades, los adolescentes mostraron más interés en participar y comunicarse de manera directa. Hubo más contacto visual, conversaciones espontáneas y momentos de diversión que fortalecieron sus relaciones. Esto demuestra que, sin la influencia del celular, los adolescentes pueden construir vínculos más auténticos y disfrutar más del tiempo que pasan juntos.

Además, la experiencia los hizo reflexionar sobre su relación con la tecnología. Muchos reconocieron que pasan demasiado tiempo en el celular y que podrían aprovecharlo mejor. También se dieron cuenta de que desconectarse no solo es posible, sino que puede ser positivo para ellos. Este tipo de estrategias puede ayudar a que los jóvenes encuentren un equilibrio entre su vida digital y su desarrollo social.

En línea con esto, Sigcha (2020) destaca la importancia de la interacción social en la construcción de la convivencia y los vínculos interpersonales durante la adolescencia, lo que respalda el objetivo de la estrategia “Desconéctate y Conéctate” al fomentar espacios libres de distracciones digitales.

Corvo (2021) señala que las entrevistas abiertas permiten a los participantes expresar libremente sus experiencias, lo que resulta coherente con la técnica empleada en este estudio para comprender a fondo los hábitos de uso del celular.

Lo anterior se alinea con lo expuesto por Cuesta (2021), quien resalta que la presencia constante de pantallas altera los hábitos de socialización y disminuye la participación activa en espacios comunitarios. En línea con esto, Morales y Campos (2019) demostraron que el uso intensivo de dispositivos móviles tiende a desplazar las relaciones interpersonales significativas, deteriorando la convivencia entre pares y familiares.

Conclusiones

A través del estudio titulado “Impacto del uso de teléfonos celulares frente al desarrollo integral social en los adolescentes de la comunidad Darailí, Condega-Estelí”, se llegaron a las siguientes conclusiones:

Los teléfonos celulares son esenciales para los adolescentes, especialmente para la comunicación a través de redes sociales y el entretenimiento. Sin embargo, el uso frecuente de estos dispositivos ha afectado las relaciones interpersonales, reduciendo la participación en actividades comunitarias y limitando la interacción en el entorno físico.

El uso excesivo del celular tiene un impacto negativo en el desarrollo social de los adolescentes. Muchos señalaron que el celular les genera distracciones, afectando el cumplimiento de sus responsabilidades diarias y dificultando su participación activa en actividades fuera del ámbito digital.

En las relaciones familiares y de amistad, aunque los adolescentes se mantienen conectados a través de mensajes y redes sociales, las interacciones cara a cara han disminuido. Esto ha limitado sus habilidades de comunicación directa, lo que afecta la calidad de sus vínculos personales.

La implementación de la estrategia “Desconéctate y Conéctate” mostró resultados positivos al permitir que los adolescentes reflexionaran sobre la necesidad de equilibrar el tiempo que pasan con sus teléfonos celulares y las interacciones sociales. Los resultados indicaron que, al desconectarse de sus dispositivos, los jóvenes experimentaron mejoras en sus relaciones sociales y un mayor bienestar emocional. Esto resalta la importancia de promover un uso más consciente y equilibrado de la tecnología.

Aspectos no resueltos y limitaciones

Aunque el celular facilita la comunicación, no parece ser un factor determinante para aumentar el involucramiento en actividades locales. Esto abre la puerta a futuras investigaciones que exploren cómo mejorar la motivación de los jóvenes para integrar las interacciones digitales con la participación presencial. Además, aún queda pendiente la identificación de métodos más efectivos para equilibrar el tiempo en línea con la participación en eventos fuera de la pantalla.

Desde una perspectiva normativa, el Ministerio de Educación de Nicaragua (MINED, 2010) ha promovido el uso responsable de las TIC como eje transversal del currículo, lo que resalta la necesidad de incorporar este enfoque en las estrategias comunitarias. Además, como advierte Pereda (2024), los riesgos asociados al uso desmedido de celulares en menores incluyen aislamiento social y deterioro de la salud mental, elementos que deben considerarse en futuras investigaciones.

Desde una perspectiva teórica, este estudio reafirma el papel fundamental que juegan los celulares en la vida de los adolescentes, mostrando que, aunque estos dispositivos son valiosos para la comunicación y el acceso a la información, su uso excesivo puede limitar el desarrollo de habilidades sociales necesarias para las interacciones presenciales.

En esta línea, Guzmán (2023) plantea que la relación entre adolescentes y tecnología debe abordarse desde una mirada integral, reconociendo no solo los desafíos emocionales, sino también las oportunidades de fortalecer procesos terapéuticos y educativos que potencien la autorregulación.

TecnoBits (s. f.) también resalta que el teléfono celular, aunque ofrece ventajas como la accesibilidad y la conexión constante, puede conllevar desventajas si no se utiliza de forma crítica y moderada, especialmente en etapas sensibles como la adolescencia.

Finalmente, como propone Pérez (2020), en la era digital la psicología de la comunicación debe contemplar las transformaciones tecnológicas como parte integral de la formación adolescente. En este sentido, desarrollar capacidades críticas frente al uso de la tecnología es una tarea urgente para fortalecer la autonomía y el desarrollo socioemocional en contextos rurales.

Referencias

Alegsa. (2023). *Definición de teléfono móvil (teléfono celular)*. Alegsa. https://www.alegsa.com.ar/Dic/telefono_movil.php#gsc.tab=0

Angulo, J., Azucena, S., & Urbina, L. (2022). *Afectaciones generadas por el uso del teléfono móvil en los estudiantes de la carrera de Psicología de la Universidad del Valle. Posgrado e Internacionalización, Universidad del Valle*.

Arturo, Z., & Saucedo, R. (2005). El centenario de las hormonas: Un recuerdo de Ernest H. Starling y William M. Bayliss. *Gaceta Médica de México*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132005000500013

Bacci, M. (2007, diciembre). *Introducción a la demografía*. Centro de Estudios Demográficos. <https://geohistoriahumanidades.wordpress.com/wp-content/uploads/2010/11/massimo-livi-introduccic3b3n-a-la-demografc3ada.pdf>

Batis Consultores. (2020, marzo 15). ¿Qué paradigma de investigación debo elegir para escribir mi tesis de grado? *Online-Tesis*. <https://online-tesis.com/cual-paradigma-de-investigacion-debo-elegir-para-escribir-mi-tesis-de-grado/>

Bertorelli, A. (2024). *Consecuencias del uso excesivo del teléfono: Un problema actual*. *NeuroClass*.

Campbell, K., & Twenge, J. (2018). Associations between screen time and lower psychological well-being among children and adolescents: Evidence from a population-based

study. *Preventive Medicine Reports*, 12(3), 271–283.
<https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.10.003>

Carrera, S. (2023). *El impacto del smartphone en adolescentes* [Tesis doctoral, Universidade de Vigo].

Corvo, H. (2021). *Entrevista abierta*. Lifeder. <https://www.lifeder.com/entrevista-abierta/>

Cuesta, L. (2021, noviembre 30). *El impacto de la tecnología en los jóvenes*. *La Vanguardia*.
<https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20211130/7897657/impacto-tecnologia-jovenes.html>

Educatics. (2023). *5 estrategias efectivas para reducir el uso de teléfonos móviles en los adolescentes*. Educatics.

Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, 6(3–4), 169–200.
<https://www.paulekman.com/wp-content/uploads/2013/07/An-Argument-For-Basic-Emotions.pdf>

Escoto, J. D., & Guillén, F. D. (2021). *Incorporación del celular como herramienta tecnológica en el proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de 5.º y 6.º grado turno vespertino del Centro...* [Trabajo de seminario de graduación, UNAN-Managua].

Espínola, J. P. (2023, noviembre 20). *Método inductivo: ¿Qué es? Características y ejemplos*. *QuestionPro*. <https://humanidades.com/metodo-inductivo/>

Fernández, A. (2014). Los adolescentes y el uso de dispositivos móviles y videojuegos. *IJODAE*, 3(1), 563–570. <http://dx.doi.org/10.17060/ijodaep.2014.n1.v3.536>

Fernández, M. (2020). *Estudio sobre el uso y el abuso de la tecnología en adolescentes* [Tesis doctoral, Universidad de Córdoba].

Figuerola, A., & Urrutia, V. (2022). Identidad en la era digital: Construcción de perfiles en redes sociales en adolescentes chilenos/as. *Cuadernos de Trabajo Social*, 29, 1–24. <https://doi.org/10.29101/crcs.v29i0.17430>

Gaceta Nicaragua. (1998, mayo 27). *Ley No. 287 – Código de la Niñez y la Adolescencia*. La Gaceta. https://www.poderjudicial.gob.ni/pjupload/leyes/1998_ley287.pdf

García, N. E., Torrez López, J. J., & González González, B. J. (2017). *El abuso de la tecnología digital en la juventud* [Tesis de grado, UNAN-Managua].

Garmendia, U. D., Ruiz Mayorga, A. E., & Martínez Talavera, G. M. (2017). *Dependencia tecnológica en los estudiantes universitarios de tercer año de la carrera de Ciencias Sociales del turno sabatino de la FAREM-Esteli con respecto a Facebook y WhatsApp*. UNAN-Managua.

González, G. (2021). *Técnicas de investigación*. Lifeder.

Guzmán, M. (2023). La relación terapéutica en la terapia cognitivo-conductual: Rasgos esenciales y desafíos comunes. *Innovaciones Prácticas*, 34(126), 189–204. <https://doi.org/10.5944/rdp.v34i126.38036>

Hernández, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill.

Hillarp, N.-Y. (1958). Fosfatos de adenosina y fosfato inorgánico en los gránulos de la médula suprarrenal que contienen adrenalina y noradrenalina. *Acta Physiologica Scandinavica*, 42(2), 321–332. <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.1958.tb01566.x>

Infocop. (2023). *Beneficios y riesgos del uso del móvil en menores: Análisis de la cuestión desde la Psicología*. Consejo General de Psicología.

Loeza, G. Y., & Escobedo, P. (2021). Impacto del uso de dispositivos móviles en el aprendizaje de estudiantes. *Educación, Tecnología e Innovación Educativa*, 3(6), 1–15. <https://doi.org/10.19136/etie.a3n6.4040>

López, D. E., Rocha Aróstegui, E. T., & Zamora Corrales, J. M. (2018). *Impacto del uso de la tecnología de la información y comunicación en los estudiantes de octavo grado del Instituto Público Rubén Darío del Regadío* [Trabajo de seminario, UNAN-Managua].

López, P. (2018). *Interacción social en entornos virtuales*. Tecnos.

Ministerio de Educación. (2010, agosto). *Uso responsable de las tecnologías de la información y comunicación (celular e internet) como eje transversal del nuevo currículo*. MINED. https://nicaraguaeduca.mined.gob.ni/wp-content/uploads/2020/08/Uso-responsable-de-las-TIC_MINED.pdf

Morales, C., & Campos, M. (2019). Impacto de los dispositivos móviles en la vida diaria y las relaciones interpersonales de los estudiantes universitarios. *Revista Altus*.

Nesi, J., Choukas-Bradley, S., & Prinstein, M. J. (2018). Transformation of adolescent peer relations in the social media context: Part 1 – A theoretical framework and application to dyadic peer relationships. *Clinical Child and Family Psychology Review*, 21(3), 267–294. <https://doi.org/10.1007/s10567-018-0261-x>

Ortega, C. (2024). *¿Qué es un estudio transversal?* QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-transversal/>

Palacios, X. (2019, enero 1). *Adolescencia: ¿Una etapa problemática del desarrollo humano?* Redalyc. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56258058001>

Pereda. (2024, abril 1). *Uso de teléfonos móviles en adolescentes: Riesgos y moderación*. IES Pereda. https://iespereda.es/uso-de-telefonos-moviles-en-adolescentes-riesgos-y-moderacion/?expand_article=1

Pérez, M. A. (2020). *Psicología de la comunicación en la era digital*. McGraw-Hill.

Rodríguez, M. (2021). *Impacto del uso de teléfonos celulares en la autoestima de los adolescentes*. *Psicología Educativa*.

Rodríguez, M. (2023). *Estudio descriptivo sobre el uso del celular en adolescentes de una preparatoria federal en Temixco Morelos* [Tesis de licenciatura, Universidad Latina, Campus Cuernavaca].

Rodríguez, M., & Cabrera, M. C. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria*.

Romero, M., Rojas León, R., Bustamante Hoces, W., Loaiza Carrasco, R., Martel Carranza, C., & Castillo Acobo, R. (2023). *Metodología de la investigación: Técnicas e instrumentos de investigación*. Inudi Perú S.A.C. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>

Sigcha, E. M. (2020). *La interacción social en el desarrollo de la convivencia de los niños* [Trabajo de titulación, Universidad Técnica de Cotopaxi].

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos en investigación: La búsqueda de los significados*. Paidós.

Teller, R. V. (2019). *El uso de dispositivos multimedia como factores de distracción en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Comunicación para el Desarrollo durante el segundo semestre del año académico 2018* [Tesis de licenciatura, UNAN-Managua].

TecnoBits. (s. f.). *Uso del teléfono celular: Ventajas y desventajas*. TecnoBits.

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

Enseñanza de la Astronomía en Colombia: Análisis de libros de texto

Teaching Astronomy in Colombia: Textbook Analysis

Karla Reyes Sánchez¹
Javier Caicedo Zambrano²
Zulma Muñoz Burbano³
Universidad de Nariño

Recibido: 10.04.2025

Aceptado: 25.05.2025

Resumen

En Colombia se han desarrollado numerosas investigaciones orientadas a proponer estrategias para mejorar la enseñanza de la Astronomía; sin embargo, existen pocos diagnósticos sobre qué y cómo se enseña esta disciplina en relación con los documentos curriculares oficiales. En este trabajo se presenta un análisis de 36 Libros de Texto (LT) del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, evaluando el tratamiento de los contenidos de Astronomía establecidos en los Estándares Básicos de Competencia, así como la inclusión del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), los componentes socioculturales relacionados con la Astronomía y el propio concepto de esta ciencia. Para ello, se aplicó una rejilla de análisis con indicadores que permitieron valorar el nivel de abordaje de dichos aspectos. Los resultados evidencian un tratamiento insuficiente de los contenidos, una desestructuración curricular y la

¹ kprfis@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7399-4542>

² jacaza1@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5399-0410>

³ zulmamu0706@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2325-9405>

presencia de errores conceptuales y gráficos. Se concluye que el uso de estos libros de texto puede generar dificultades en la enseñanza de la Astronomía, ya que no desarrollan integralmente los contenidos definidos en los documentos curriculares ni los abordan con la profundidad requerida. Estos hallazgos son relevantes porque evidencian la necesidad de revisar y actualizar los recursos educativos, asegurando su coherencia con las orientaciones curriculares y su potencial para promover un aprendizaje significativo.

Palabras clave: enseñanza de la astronomía, libros de texto, estándares básicos de competencia, ciencia, tecnología y sociedad, aspectos socioculturales, ciencias naturales y educación ambiental

Abstract

In Colombia, numerous studies have been conducted aimed at proposing strategies to improve the teaching of astronomy; however, few diagnoses exist regarding what and how this discipline is taught in relation to official curricular documents. This paper presents an analysis of 36 textbooks (TBs) in the areas of Natural Sciences and Environmental Education, evaluating their coverage of astronomy content established in the Basic Competency Standards, as well as the inclusion of the Science, Technology, and Society (STS) approach, the sociocultural components related to astronomy, and the very concept of this science. To this end, an analysis grid with indicators was applied to assess the level of coverage of these aspects. The results reveal insufficient coverage of content, a lack of curricular structure, and the presence of conceptual and graphic errors. It is concluded that the use of these textbooks can generate difficulties in teaching astronomy, as they do not comprehensively develop the content defined in the curricular documents, nor do they address it with the required depth. These findings are relevant because they highlight the need to review and update educational resources, ensuring their consistency with curricular guidelines and their potential to promote meaningful learning.

Keywords: teaching of astronomy, textbooks, basic competency standards, science, technology and society, sociocultural aspects, natural sciences and environmental education

Introducción

El sistema educativo colombiano está conformado por la Educación Inicial, la Educación Preescolar, la Educación Básica, la Educación Media y la Educación Superior. En particular, la Educación Básica está estructurada en dos niveles: la Educación Básica Primaria y la Educación Básica Secundaria. Este sistema busca garantizar que todos los niños y jóvenes del país adquieran los aprendizajes fundamentales y desarrollen habilidades críticas para su vida personal y profesional. La Educación Básica es gratuita y obligatoria, en cumplimiento de los derechos educativos estipulados por el Estado, con el fin de promover la igualdad de oportunidades y el desarrollo integral de los estudiantes.

Dentro de este marco, la enseñanza de la Astronomía en la educación básica adquiere un valor especial. Más allá de ofrecer conocimientos sobre los cuerpos celestes y los fenómenos del universo, la Astronomía favorece el desarrollo del pensamiento científico, la comprensión del lugar de la Tierra en el cosmos y la capacidad de relacionar la ciencia con la vida cotidiana. Su carácter interdisciplinar conecta la física, la química, la geografía, la historia y la cultura, estimulando en los estudiantes habilidades de observación, razonamiento lógico y reflexión crítica frente a problemas científicos y sociocientíficos. Además, permite abordar cuestiones de gran relevancia para la formación ciudadana, como la comprensión de fenómenos naturales, el análisis de problemáticas ambientales y la evaluación del impacto de la tecnología espacial en la sociedad. Por estas razones, resulta esencial examinar cómo se presenta y desarrolla la astronomía en los materiales educativos, particularmente en los libros de texto, que siguen siendo el recurso central para muchos docentes y estudiantes (Percy, 2003).

Con el fin de explorar lo relacionado con el campo de enseñanza de la Astronomía, se requiere hacer una revisión a los documentos expedidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Estos documentos incluyen los Estándares Básicos de Competencia para Ciencias Naturales (EBC), los Lineamientos Curriculares (LC) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). Es necesario identificar y reconocer las temáticas de Astronomía que se proponen como estándares de enseñanza a lo largo de todo el proceso de formación.

Lineamientos curriculares y astronomía

Los LC son las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el MEN junto con la comunidad académica para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación (MEN, 1998). La propuesta curricular estructura el aprendizaje en torno a la Astronomía, desde el componente Conocimiento Científico Básico, subcomponente Procesos Físicos y desde una perspectiva de La Tierra en el universo, abordando temas fundamentales organizados por grados de escolaridad, como se indica en los párrafos que siguen. Para los niveles de preescolar a tercero, los temas incluyen las relaciones entre la Tierra, el Sol y la Luna, y fenómenos como el día y la noche, además de una introducción a las estrellas y los planetas. En los grados de cuarto a sexto, el enfoque se amplía para incluir el estudio del Sol, los planetas, los satélites y las galaxias. Se introducen también los cúmulos de galaxias y aspectos más concretos como los viajes espaciales, el hombre en la Luna, las comunicaciones vía satélite y la tecnología de cohetes y naves espaciales. Para los estudiantes de séptimo a noveno grado, los contenidos abarcan teorías más complejas como la del Big Bang y otras teorías alternativas, así como la evolución de la materia y de las especies. Se analizan los métodos de exploración del universo, detallándose el sistema solar y las relaciones gravitacionales entre el Sol y los planetas, además de la clasificación de estrellas y la introducción a los agujeros negros. Finalmente, en los grados décimo y undécimo, los estudiantes enfrentan modelos cuantitativos de la gravitación universal y el efecto Doppler como evidencia de la expansión del universo. Se discuten teorías sobre el origen y la expansión del universo y la evolución de la energía a materia, de la materia a vida, hasta el surgimiento de seres inteligentes, destacando la complejidad y la fragilidad de la vida en el planeta.

Estándares Básicos de Competencia y Astronomía

Los EBC son una guía para garantizar que todas las instituciones educativas en el país ofrezcan una educación de calidad para los estudiantes (MEN, 2006). Los EBC relacionados con temas de se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Estándares Básicos de Competencia en relación con Astronomía

Estándares Básicos de Competencias	Grados
EBC 1. Registro el movimiento del Sol, la Luna y las estrellas en un periodo de tiempo.	Primero a tercero
EBC 2. Establezco relaciones entre mareas y las fuerzas que las generan. EBC 3. Relaciono el movimiento de traslación con los cambios climáticos.	Cuarto y quinto
EBC 4. Explico el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales. EBC 5. Relaciono masa, peso y densidad con la aceleración de la gravedad en distintos puntos del sistema solar. EBC 6. Describo el proceso de formación y extinción de estrellas. EBC 7. Explico el origen del universo y de la vida a partir de varias teorías	Sexto y séptimo
No está definido ningún EBC	Octavo y noveno

Fuente: Estándares Básicos de Competencia (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Derechos básicos de aprendizaje y astronomía

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) definen los aprendizajes necesarios para un grado y una materia específica. Estos aprendizajes incluyen conocimientos, habilidades y actitudes en un contexto cultural e histórico. En relación con la astronomía, dentro de los DBA, los enunciados incluyen la comprensión del fenómeno del día y la noche y la comprensión de las fases de la Luna.

Libros de Texto

Según Moya (2008), los LT han sido el principal recurso didáctico en las escuelas, a menudo sin una evaluación crítica sobre su estructura, contenido y efectos en el aprendizaje. Aunque existen nuevas propuestas pedagógicas, los textos siguen siendo ampliamente utilizados por su capacidad para organizar y presentar contenidos educativos. Su relevancia se acentúa al ser, en muchos casos, la única fuente de consulta del docente, especialmente en ciencias (Amaral & Vaz de Oliveira, 2011). Están diseñados para estructurar gradualmente el

conocimiento, incluir imágenes, actividades y ejercicios que favorecen la evaluación y el pensamiento crítico. También participan en la construcción curricular al reinterpretar políticas y generar nuevos significados (Di Franco et al., 2007; Gomes de Abreu et al., 2005); igualmente, representan una síntesis de factores culturales, económicos y políticos que determinan qué se enseña y cómo se enseña (Occelli & Valeiras, 2013); el diseño gráfico y la estructura guían la experiencia de aprendizaje y permiten evaluar habilidades analíticas (Martínez, 2002). Existen estudios que analizan cómo se presenta la astronomía en textos escolares; García et al. (1997) identifican cómo se introduce la astronomía en el nivel de primaria en España; Galperin et al. (2014) señalan errores conceptuales en imágenes sobre el día y la noche. La evaluación de libros puede centrarse en la calidad del contenido científico, la inclusión de la historia de la ciencia y la detección de errores conceptuales (Oliveira & Langhi, 2021). En Colombia, se destaca el enfoque de "Escuela Nueva", que promueve el aprendizaje activo, contextualizado y cooperativo, y se refleja en los materiales que fomentan el pensamiento crítico. El proyecto "Colombia Aprende" integra recursos digitales y editoriales como Santillana; ofrecen materiales actualizados según las políticas nacionales (Ministerio de Educación Nacional, 2025). Para este análisis, se seleccionaron textos de editoriales con amplia trayectoria en el país (SM, Educar, Santillana, Norma y Voluntad), considerando su papel histórico desde las misiones pedagógicas alemanas del siglo XX (Páez Vanegas, 2016). El objetivo del análisis es verificar el cumplimiento de los Estándares Básicos de Competencias en los LT, enfocándose en la definición de Astronomía, el enfoque CTS, la inclusión de temas sociocientíficos y la identificación de errores conceptuales y gráficos.

1. Metodología

El enfoque metodológico de la investigación es de corte mixto; combina el análisis cualitativo y el cuantitativo en lo referente al qué, cómo y con qué nivel de profundidad se abordan en los LT las temáticas de Astronomía establecidas en los correspondientes EBC. El análisis se realizó mediante una secuencia sistemática que permitió evaluar de manera objetiva el nivel de cumplimiento de cada uno de los estándares; para el efecto, se establecieron indicadores que representan un componente del aprendizaje esperado relacionado con el aspecto a evaluar.

A partir de la información recopilada, se valoró si los indicadores se abordan completamente (AC), parcialmente (AP) o no se abordan (NA). A cada valoración se le asignó un puntaje (Tabla 2).

Tabla 2. Puntaje de valoraciones para los indicadores.

Valoración	Puntaje
AC	5.0
AP	3.5
NA	0.0

Fuente: Elaboración propia

Con los puntajes de la tabla anterior, se determinó el puntaje final del indicador (PI), así:

$$PI = \frac{\% \text{ LT que AC} \times 5 + \% \text{ LT que AP} \times 3.5 + \% \text{ LT que NA} \times 0}{100\%}$$

Finalmente, para estimar de forma cuantitativa el cumplimiento del estándar, se determinó el promedio de los puntajes obtenidos por los indicadores, y se evaluó el cumplimiento de conformidad con la siguiente escala (Tabla 3).

Tabla 3. Escala de Valoración del Cumplimiento del Estándar

Puntaje Final	Cumplimiento
3.5-5.0	Se aborda completamente
1.0-3.4	Se aborda parcialmente
0.0-0.9	No se aborda

Fuente: Elaboración propia

2. Resultados

Esta sección presenta los resultados del análisis de los LT para cada aspecto y estándar.

2.1 Definición de Astronomía: grados primero a noveno

En la Tabla 4 se presenta el análisis de la definición de Astronomía presente en los LT.

Tabla 4. Indicadores de cumplimiento del concepto de Astronomía en los LT de primero a noveno (36 libros)

Indicadores de cumplimiento pleno	AC	AP	NA	Puntaje
Define la astronomía como una disciplina que estudia los cuerpos celestes y los fenómenos del universo, incluyendo su origen, evolución, composición, movimientos e interacciones.	13.8%	0	86.2%	0.69
Explica cómo la astronomía utiliza principios de la física, las matemáticas y otras ciencias para analizar la estructura del cosmos y los efectos de las fuerzas fundamentales en su dinámica.	0%	0%	100%	0.00
Describe cómo la astronomía impulsa innovaciones en instrumentación y métodos de observación, contribuyendo al avance tecnológico.	3.77%	0%	96.23%	0.19
Explica la influencia de la astronomía en la comprensión del universo, la alfabetización científica y el desarrollo del pensamiento crítico en la sociedad.	3.77%	0%	96.23%	0.19
Promedio				0.27
Nivel de cumplimiento				NA

Fuente: Elaboración propia

De los 36 textos analizados, solamente 5 tratan de manera breve el concepto de Astronomía, equivalente al 13.8%; por lo tanto, el 86.2% no lo hace. Consideramos que, a pesar de que algunos textos la describen como la ciencia que estudia los astros, el universo y sus

componentes (Bode et al., 2008; Mutis, 2013), esta visión es incompleta, ya que no siempre se incluyen aspectos esenciales como sus movimientos, interacciones y composición. Además, la conexión de la Astronomía con otras disciplinas como la física y las matemáticas (Aldana Arias, 2016; Anzola Triviño, 2021; Camino et al., 2016; Manosalva et al., 2017) está completamente ausente, lo que impide que los estudiantes comprendan su carácter interdisciplinario y su fundamento en principios científicos. Otro aspecto descuidado es el papel de la Astronomía en el desarrollo tecnológico, ya que, aunque algunos textos mencionan observatorios y el trabajo de los astrónomos, no explican cómo esta disciplina impulsa innovaciones en instrumentación y métodos de observación (Dick, 2013; James, 2012; Rosenberg et al., 2018). Finalmente, los textos no abordan la influencia de la Astronomía en la alfabetización científica ni en el desarrollo del pensamiento crítico (Baquero Soler, 2019). La calificación final es de 0.27 puntos, que implica que, en general, esta temática no es abordada por los LT.

2.2 Ciencia, Tecnología y Sociedad - Grados primero a noveno

En la Tabla 5 se presenta el análisis de la inclusión del enfoque CTS en los LT.

Tabla 5. Indicadores de cumplimiento de inclusión del enfoque CTS relacionado con la Astronomía (36 libros)

Indicadores de cumplimiento pleno	AC	AP	NA	Puntaje
Explica la evolución de los telescopios terrestres y espaciales, así como los avances en sensores de detección, destacando su papel en el descubrimiento de exoplanetas, la estructura de galaxias y la composición del universo.	25.00%	0%	75.00%	1.25
Describe cómo los avances en óptica, electrónica y computación derivados de la astronomía han impulsado innovaciones aplicadas en distintos campos del conocimiento, incluyendo ejemplos concretos como las imágenes de resonancia magnética, el sistema GPS y la optimización de redes de comunicación satelital.	0%	0%	100%	0.00

Presenta los hitos históricos de la exploración espacial, desde la llegada del ser humano a la Luna hasta misiones de exploración planetaria, y explica su influencia en el desarrollo de nuevas tecnologías y materiales avanzados.	27.78%	0%	72.22%	1.39
Analiza los dilemas asociados con la expansión humana fuera de la Tierra, incluyendo la sostenibilidad de misiones espaciales y el impacto de la actividad espacial en el medioambiente. Menciona el desarrollo de la exploración espacial para la búsqueda de vida en otros cuerpos del sistema solar. Asimismo, se mencionan los experimentos claves para explicar el origen del universo.	8.33%	0%	91.67%	0.42
Promedio	0.77			
Nivel de cumplimiento	NA			

Fuente: Elaboración propia

De los 36 textos analizados, 18 incorporan algún aspecto en relación con la Astronomía, dentro del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad; los 18 restantes no consideran temáticas de este campo. El cumplimiento global de los indicadores es de 0.77, lo que refleja una cobertura muy baja del componente CTS en los LT, en relación con la Astronomía. El 25% de los textos presenta la evolución de telescopios, radiotelescopios y satélites y el 75% no cubre esta temática. Ningún LT analiza cómo las investigaciones astronómicas impulsaron aplicaciones prácticas como la resonancia magnética, el GPS o las redes de comunicación satelital. Esto representa una omisión total de un tema crucial para mostrar a los estudiantes la conexión entre la investigación espacial y la vida cotidiana (Dick, 2013; James, 2012). Aproximadamente, uno de cada cuatro textos presenta adecuadamente los grandes hitos, como la llegada del hombre a la Luna, las sondas Voyager, las misiones Cassini-Huygens y Rosetta, y la Estación Espacial Internacional. Este es el indicador con mejor desempeño, pero, aun así, más del 70% de los LT no ofrecen a los estudiantes un panorama completo sobre la evolución histórica de la exploración espacial. Por último, solo un 8.33% de los textos menciona aspectos relacionados con la búsqueda de vida en otros cuerpos celestes o experimentos científicos como el Gran Colisionador de Hadrones (LHC).

2.3 Perspectivas socioculturales y pseudociencia en la astronomía - Grados primero a noveno

De los 36 LT analizados, solamente tres (8.33%) introducen cuestiones socioculturales en torno a la Luna, en forma de lecturas, tareas y actividades; dentro de las lecturas, se habla sobre la importancia de los astros como el Sol, la Luna y las estrellas, en los mitos y leyendas de los pueblos indígenas de Colombia. Asimismo, en el caso de un libro de texto, se cuestiona a los estudiantes sobre la Luna y su influencia en la agricultura y sobre la relación de las personas con los eclipses. También, se presenta un análisis sobre la conformación de los calendarios.

2.4 Estándar de Competencia uno: Registro el movimiento del Sol, la Luna y estrellas en el cielo, en un periodo de tiempo - Grados primero a tercero

En la Tabla 6, se presenta la información analizada para el estándar uno.

Tabla 6. Análisis cumplimiento indicadores relacionados al EBC 1 (12 libros)

Indicadores de cumplimiento pleno	AC	AP	NA	Puntaje
Describe el planeta Tierra, sus características principales en cuanto a tamaño, forma y posición respecto al Sol. Compara su tamaño con el de la Luna, los otros planetas y el Sol.	25.00%	66.67%	8.33%	3.58
Describe los movimientos principales de la Tierra y su influencia en el día, la noche y las estaciones. Explica el día y la noche, la variación de la duración del día y las estaciones en relación con la inclinación del eje terrestre.	25.00%	41.67%	33.33%	2.71
Menciona la inclinación del eje de rotación y su valor.	0%	66.67%	33.33%	2.33
Incluye actividades prácticas para comprender el día y la noche, las estaciones y los movimientos de la Tierra.	16.67%	0%	83.33%	0.83
Describe la Luna como satélite natural de la Tierra, incluyendo su tamaño, masa, distancia y órbita.	0%	58.33%	41.67%	2.04

Explica las fases de la Luna, la duración de los periodos de rotación, traslación, mes sidéreo, mes sinódico y día lunar.	0%	25.00%	75.00%	0.88
Explica la ocurrencia de los eclipses de Sol y de Luna.	0%	25.00%	75.00%	0.88
Propone actividades prácticas para observar las fases de la Luna durante un periodo considerable de tiempo.	25.00%	0%	75.00%	1.25
Describe el movimiento aparente del Sol, su trayectoria anual, solsticios y equinoccios. Describe el Sol como la estrella del Sistema Solar.	8.33%	66.67%	25.00%	2.75
Propone actividades prácticas para observar el movimiento del Sol.	0%	0%	100%	0.00
Promedio	0.77			
Nivel de cumplimiento	NA			

Fuente: Elaboración propia

El análisis de los doce LT relacionados para los grados de primero a tercer grado revela una cobertura parcial e irregular de los contenidos fundamentales relacionados con la Tierra, la Luna y el Sol, tal como lo espera el Estándar Básico de Competencia, que busca desarrollar una comprensión científica elemental del entorno astronómico del planeta (Bailey & Slater, 2003; Balfour & Kohnle, 2010; Ministerio de Educación Nacional, 2006). Aunque todos los textos abordan de manera conjunta la caracterización general del planeta Tierra, incluyendo su ubicación en el Sistema Solar, su forma esférica, su atmósfera y su capacidad para albergar vida, solo el 25.00% de los libros lo hace de manera completa. La mayoría, es decir, el 66.67%, lo hace de forma parcial, y un 8.33% omite este contenido. En cuanto a los movimientos de la Tierra y su relación con el día, la noche y las estaciones, se encuentra una cobertura también desigual. Si bien el 25% de los textos explica completamente estos fenómenos, el 41.67% los aborda parcialmente y un 33.33% no los trata con la profundidad necesaria. La mención a la inclinación del eje de rotación, clave para entender las estaciones, no aparece con su valor específico en ninguno de los textos, y un tercio de ellos ni siquiera la menciona (de Blas Gálvez Rafael López-Gay Lucio-Villegas, 2022). Un aspecto crítico del análisis radica en la escasa inclusión de actividades prácticas; en lo referente a los movimientos de la Tierra y la

comprensión del día, la noche y las estaciones, apenas el 16.67% de los textos propone actividades, mientras que el 83.33% omite este enfoque. Esta tendencia se acentúa en temas como el movimiento aparente del Sol, donde ninguno de los textos propone actividades observacionales o experimentales. El tratamiento de la Luna también presenta falencias importantes; aunque todos los libros la reconocen como satélite natural de la Tierra, y explican algunos aspectos como su rotación y traslación, ninguno incluye comparaciones cuantitativas como su tamaño y masa relativa, la distancia a la Tierra o la forma de su órbita. Solo el 25.00% explica parcialmente las fases lunares, pero confunden el mes sinódico con el sidéreo (Solbes et al., 2021b). Asimismo, los eclipses se tratan superficialmente, sin explicar las razones de su periodicidad ni las condiciones para su ocurrencia, temáticas que podrían abordarse desde otros panoramas (Aldana Arias, 2016; Lema, 2020; Semercioglu & Kalkan, 2021). Referente a actividades relacionadas con la observación de las fases de la Luna, solo el 25.00% de los textos propone alguna, y de forma muy superficial. Lo mismo ocurre con la representación del movimiento del Sol, en donde no se encuentra ninguna actividad en los libros revisados, aspecto que debe fortalecerse para mejorar la apropiación conceptual en los estudiantes, lo cual se evidencia en los trabajos desarrollados por Gangui et al. (2009). Aunque se menciona el Sol como fuente de luz y calor, y se introducen nociones sobre solsticios y equinoccios, solo el 8.33% de los textos ofrece una explicación completa de estos conceptos. Los resultados del análisis muestran que, si bien los LT cumplen parcialmente con los contenidos esperados en relación con los fenómenos astronómicos básicos, lo hacen de forma fragmentaria y con escasa profundidad conceptual. La calificación fue de 1.73 puntos, es decir, se aborda parcialmente.

3.5 Estándar de Competencia dos: Establezco relaciones entre mareas y las fuerzas que las generan. - Grados cuarto a quinto.

En la Tabla 7 se presenta la información correspondiente al análisis del estándar dos.

Tabla 7. Cumplimiento del estándar dos en los LT de cuarto y quinto grado (9 libros)

Indicadores de cumplimiento pleno	AC	AP	NA	Puntaje
Explica que la atracción gravitacional de la Luna y la del Sol sobre la Tierra es la causa principal de las mareas.	11.11%	22.22%	66.67%	1.33
Reconoce que esta fuerza hace que el nivel del mar suba y baje en distintos lugares del planeta y que se presentan dos mareas altas y dos mareas bajas al día.	0%	0%	100%	0.00
Identifica las mareas vivas (cuando el Sol y la Luna se alinean) y las mareas muertas (cuando están en ángulo recto), y relaciona estos fenómenos con la posición relativa de los tres cuerpos.	0%	0%	100%	0.00
Utiliza esquemas o dibujos sencillos para ilustrar cómo actúan estas fuerzas y cómo cambian las mareas según la posición de la Luna y el Sol.	0%	0%	100%	0.00
Promedio	0.33			
Nivel de cumplimiento	NA			

Fuente: Elaboración propia

De los nueve LT analizados, cinco de cuarto grado y cuatro de grado quinto, seis no trabajan la temática y tres de ellos lo hacen de forma parcial. Del análisis realizado a los LT de cuarto y quinto grado, se evidencia una cobertura deficiente respecto a los contenidos relacionados con el fenómeno de las mareas y su explicación desde la interacción gravitacional entre la Tierra, la Luna y el Sol (Solbes et al., 2021b). De los cuatro indicadores analizados, tres no son abordados en absoluto por ninguno de los textos revisados, y únicamente uno es tratado parcialmente con un reducido porcentaje de abordaje pleno. El puntaje promedio obtenido en la evaluación fue de 0.33 sobre 5, lo que implica que el Estándar no se aborda. Aunque se menciona la relación entre la fuerza gravitacional de la Luna y la Tierra como responsable del ciclo de las mareas, la explicación es muy superficial y no aborda la influencia del Sol en este fenómeno; no se toman en cuenta aspectos didácticos como la modelación (Armario et al., 2021; Valdivia & Pérez, 2007) para lograr explicar el fenómeno. Además, aspectos clave

como la variación del nivel del mar en diferentes regiones, la ocurrencia de dos mareas altas y dos mareas bajas al día, y la clasificación de las mareas en vivas y muertas según la posición relativa del Sol y la Luna, están completamente ausentes en los materiales analizados. Otra deficiencia importante es la falta de recursos visuales, como esquemas o dibujos explicativos, que faciliten la comprensión de cómo estas fuerzas interactúan para producir el cambio periódico en los niveles del mar. No obstante, en el análisis de textos de grado tercero, se encontró información sobre la temática de este Estándar, así: se presenta la definición de mareas, la relación con la fuerza de gravedad, la influencia de la Luna y el Sol. Señala que el Sol, la Luna y la Tierra ejercen una atracción entre sí, generada por una fuerza llamada fuerza de gravedad. Describe la presencia de dos mareas al día, dos altas y dos bajas. Menciona que, debido a su cercanía, la fuerza de atracción de la Luna sobre la Tierra es mayor que la del Sol y, por tanto, atrae con gran fuerza algunos elementos como el agua de los mares. Explica mediante esquemas la existencia de las mareas vivas y muertas. Presenta gráficos que esquematizan de forma adecuada la presentación de las mareas en los puntos extremos del planeta, aunque no representa gráficamente las fuerzas ocasionadas. Esta información permite concluir que, aunque no debería abordarse en este grado, el contenido es más completo que en los grados donde sí se espera su enseñanza, alcanzando un abordaje completo de todos los indicadores.

2.6 Estándar de Competencia tres: Relaciono el movimiento de traslación con los cambios climáticos - Grados cuarto a quinto

En la Tabla 8 se presenta el análisis del estándar tres.

Tabla 8. Indicadores de cumplimiento del Estándar tres en los LT de cuarto y quinto (9 libros)

Indicadores de cumplimiento pleno	AC	AP	NA	Puntaje
Explica que la Tierra gira alrededor del Sol en una órbita elíptica, en un periodo de aproximadamente un año.	22.22%	44.45%	33.33%	2.67

Reconoce que el eje de la Tierra está inclinado 23.5°, y que esta inclinación, junto con la traslación, afecta la cantidad de luz solar recibida, produciendo las distintas zonas climáticas.	22.22%	44.45%	33.33%	2.67
Describe la primavera, verano, otoño e invierno, con sus principales características climáticas y su relación con la posición de la Tierra en la órbita.	22.22%	33.34%	44.44%	2.28
Describe qué son los solsticios y equinoccios.	11.11%	55.56%	33.33%	2.50
Presenta explicaciones con esquemas de la órbita, el ángulo de inclinación, la distribución de las zonas climáticas, etc.	22.22%	11.12%	66.66%	1.50
Promedio	2.32			
Nivel de cumplimiento	AP			

Fuente: Elaboración propia

De los nueve LT analizados, cinco de cuarto grado y cuatro de quinto grado, tres textos (33.33%) no trabajan ninguna de las temáticas de los indicadores que conforman el Estándar, y el otro 66.67% lo hace de manera parcial o total. Solamente el 22.22% de los LT mencionan que la órbita de la Tierra alrededor del Sol es una elipse y que el periodo de traslación es de un año. El 33.33% de los textos no mencionan la traslación de la Tierra, y el resto de los textos mencionan dicho movimiento, pero no resaltan que este es de forma elíptica. En cuanto a los gráficos que representan la órbita de la Tierra, por lo general, se muestra un esquema con una órbita más excéntrica de lo que realmente es, generando confusión en los estudiantes (Camino, 1995; Vega Navarro, 1996a). De igual manera, solo el 22.22% de los 12 LT mencionan el valor del eje de inclinación terrestre para explicar el fenómeno de las estaciones, el 44.45% menciona la inclinación del eje sin mostrar su valor y el restante 33.33% no describe ni menciona la inclinación del eje terrestre, y solamente asocian las estaciones a la órbita terrestre alrededor del Sol (Vega Navarro, 1996b). A pesar de que los LT trabajan bajo el contexto de Colombia, un 22.22% describe las estaciones con sus principales características, un 44.44% no aborda el tema de las estaciones y el porcentaje restante solamente menciona las estaciones, pero sin describir algunas características importantes. Un análisis más completo debería

incluir aspectos didácticos como los relacionados por Lugo et al. (2022). Referente a los solsticios y equinoccios, solamente uno de los nueve textos trata el tema de manera correcta, señalando las razones por las cuales en estas fechas se presenta igual duración del día y la noche, para el caso de los equinoccios, y la noche y día más largos para el caso de los solsticios. En cuanto a los esquemas o gráficos utilizados en los LT para explicar la generación de zonas climáticas, la forma de la órbita del planeta Tierra, solamente el 22.22% presentan un gráfico adecuado, el 66.66% no realizan ninguno y el 11.12% presenta esquemas sin explicaciones que dificultan su comprensión. Finalmente, el estándar tres fue valorado con una calificación de 2.32 puntos, lo que implica que, en conjunto, este se aborda parcialmente.

2.7 Estándar de Competencia cuatro: Explico el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales - Grados sexto a séptimo

El análisis de los LT muestra lo relacionado en la Tabla 9.

Tabla 9. Indicadores de cumplimiento del Estándar cuatro en los LT de sexto y séptimo (9 libros)

Indicadores de cumplimiento pleno	AC	AP	NA	Puntaje
Describe que los planetas giran alrededor del Sol, lo cual constituye la base del sistema heliocéntrico.	11.11%	0%	88.89%	0.56
Explica la relación entre la masa de dos cuerpos y su distancia de separación con la fuerza gravitacional entre ellos.	0%	0%	100%	0.00
Menciona y explica las tres leyes de Kepler.	11.11%	0%	88.89%	0.56
Conecta las leyes de Kepler con la ley de gravitación universal.	0%	0%	100%	0.00
Promedio	0.28			
Nivel de cumplimiento	NA			

Fuente: Elaboración propia

De los nueve LT analizados para este estándar, cinco de grado sexto y cuatro de séptimo, se determinó que solo uno de los textos trata la temática de dos de los indicadores; los demás textos no trabajan ninguna temática; es decir, el 11.11% abordan el tema y el 88.89% no lo hacen. El análisis del abordaje de los contenidos astronómicos en los textos de sexto y séptimo grados, orientado a evaluar el cumplimiento del Estándar relacionado con la comprensión del Sistema Solar desde una perspectiva científica, indica que este no se aborda, con una calificación de 0.28 puntos, lo cual implica que, en conjunto, el Estándar no se aborda en los LT de los grados sexto y séptimo. De manera positiva, el único texto que trata la temática presenta una introducción adecuada a los modelos del sistema solar, contrastando el modelo geocéntrico con el heliocéntrico, e incluyendo referencias históricas clave como Copérnico, Tycho Brahe y Galileo Galilei. Además, las tres leyes de Kepler son mencionadas y explicadas correctamente, lo cual contribuye a la comprensión del comportamiento de los cuerpos celestes en el Sistema Solar, Barrios (2016) y Bernal (2021). Igualmente, diversas investigaciones han encontrado que los LT para la enseñanza de las leyes de Kepler plantean diversas dificultades para la interpretación de las implicaciones de dichas leyes; entre otras, cabe mencionar que algunos autores no hacen la diferenciación entre la circularidad y la excentricidad de las órbitas, mientras que otros sobredimensionan la excentricidad de la elipse (Ríos et al., 2015). La ausencia de los demás temas implica la existencia de vacíos fundamentales; no se aborda la Ley de Gravitación Universal de Newton, ni se explica la relación entre masa, distancia y fuerza gravitacional, elementos clave para entender por qué los planetas permanecen en órbita (Santos, 2015). Tampoco se analiza cómo varía la velocidad de las órbitas según la distancia al Sol, ni se establece conexión entre las leyes de Kepler y la gravitación universal, lo que limita una visión integral de la dinámica del sistema solar (Plummer et al., 2020). Finalmente, no se describe ninguna característica del Sol, lo cual representa una omisión importante dentro de un estudio básico del sistema solar (Vásquez, 2018).

2.8 Estándar de Competencia cinco: Relaciono masa, peso y densidad con la aceleración de la gravedad en distintos puntos del Sistema Solar. - Grados sexto a séptimo.

A continuación, en la Tabla 10 se presenta el cumplimiento de cada uno de los indicadores que conforman el Estándar.

Tabla 10. Indicadores de cumplimiento para el Estándar cinco en los LT analizados de sexto y séptimo grado (9 libros)

Indicadores de cumplimiento pleno	AC	AP	NA	Puntaje
Describe los principales elementos del Sistema Solar: Sol, planetas, satélites naturales, asteroides, cometas y cinturones de asteroides.	55.55%	11.12%	33.33%	3.50
Reconoce las diferencias de tamaño entre los cuerpos celestes del Sistema Solar. Distingue entre planetas rocosos, gaseosos y helados, así como su ubicación respecto al Sol y sus características.	0%	22.22%	77.78%	1.56
Describe la formación del Sistema Solar a partir de la hipótesis nebular.	33.33%	11.12%	55.55%	2.61
Determina el valor de la aceleración de la gravedad en distintos cuerpos del Sistema Solar y explica cómo la gravedad varía en función de la masa y el radio del planeta.	0%	0%	100%	0.00
Promedio	2.17			
Nivel de cumplimiento	AP			

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los nueve LT, cinco de grado sexto y cuatro de grado séptimo, se encontró que tres de ellos no trabajan ninguna temática relacionada con el Sistema Solar, sus componentes y su formación, y los restantes seis libros sí abordan algunos de los indicadores del estándar. Cinco de los textos analizados, abordan completamente lo relacionado con los componentes del Sistema Solar; no obstante, un porcentaje representativo del 33.33% no lo hace. Solamente un

22.22% de los textos abordan parcialmente la relación entre la masa de los planetas y la posición respecto al Sol; ninguno de los textos menciona la teoría de la migración planetaria (Torres, 2023). Por su parte, un 33.33% de los LT abordan completamente el tema de la formación del Sistema Solar, enfatizando principalmente en la hipótesis nebular (D. C. Santos, 2017); sin embargo, el 55.55% de los textos de sexto y séptimo no mencionan el tema. Por otro lado, el punto más representativo del Estándar, relacionado con la determinación del valor de la aceleración de la gravedad en distintos cuerpos del Sistema Solar y que explica cómo la gravedad varía en función de la masa y el radio del planeta, no se trata en un 100%. La calificación obtenida de 2.17 puntos indica que el Estándar se aborda parcialmente, de conformidad con la escala de valoración establecida en la Tabla 3.

2.9 Estándar de Competencia seis: Describo el proceso de formación y extinción de estrellas - Grados sexto a séptimo

A continuación, en la Tabla 11 se presenta el porcentaje de cumplimiento de cada uno de los indicadores que conforman el estándar seis.

Tabla 11 Indicadores de cumplimiento del Estándar seis en los LT de sexto y séptimo (9 libros)

Indicadores de cumplimiento pleno	AC	AP	NA	Puntaje
Describe el proceso de formación estelar a partir de nubes moleculares de gas y polvo, explicando el colapso gravitatorio, la formación de protoestrellas y la ignición de la fusión nuclear en el núcleo.	33.33%	33.33%	33.34%	2.83
Describe los tipos de estrellas y sus etapas evolutivas, hasta su extinción.	11.12%	33.33%	55.55%	1.72
Menciona el diagrama de Hertzsprung-Russell.	22.22%	0%	77.78%	1.11
Promedio	1.89			
Nivel de cumplimiento	AP			

Fuente: Elaboración propia

Al analizar los nueve LT de grado sexto y séptimo, se encuentra que tres de ellos no trabajan ninguna temática del Estándar; los restantes tratan algunas cuestiones. Es decir, el 66.77% trata el tema desde algún punto de vista, y el 33.33% no lo hace. El primer indicador, relacionado con la formación estelar, es el que presenta el mejor desempeño de los tres evaluados. El 33.33% de los textos cumplen plenamente con el criterio, otro 33.33% lo abordan de forma parcial y un porcentaje considerable, el 33.34%, lo omiten por completo. Los textos que lo tratan adecuadamente explican con claridad el proceso de colapso gravitatorio de las nebulosas, la formación de protoestrellas y el inicio de la fusión nuclear. También mencionan conceptos como el equilibrio hidrostático y las posibles ramificaciones del colapso (formación de discos protoplanetarios o enanas marrones). Este contenido ofrece una base científica adecuada, aunque todavía limitada a un tercio de los textos analizados. Respecto al segundo indicador, relacionado con los tipos de estrellas y sus etapas evolutivas, los resultados son más preocupantes. Solo el 11.12% de los textos explican claramente cómo la masa estelar determina su evolución y destino final. Aunque el 33.33% lo abordan parcialmente, existe un 55.55% que omite esta información crucial. La falta de una explicación detallada de las trayectorias evolutivas (enanas blancas, estrellas de neutrones, agujeros negros) y su relación con la masa inicial de la estrella impide a los estudiantes comprender uno de los aspectos más fascinantes y estructuradores de la astrofísica (Anzola, 2021; Gangui et al., 2008). La consideración del diagrama Hertzsprung-Russell (HR) es el indicador que muestra la mayor omisión, con un 77.78% de los textos que no mencionan ni explican esta herramienta fundamental. Apenas un 22.22% la incluye de manera adecuada. Dado que el diagrama HR es clave para visualizar las etapas de vida de una estrella en función de su luminosidad y temperatura, su ausencia limita gravemente la posibilidad de establecer relaciones entre características físicas de las estrellas y su evolución temporal (Chamorro, 2017; Gangui et al., 2008). La calificación de este estándar fue de 1.89 puntos, que corresponde a la categoría "se aborda parcialmente".

2.10 Estándar de Competencia siete: Explico el origen del universo y de la vida a partir de varias teorías. - Grados sexto a séptimo

Lo considerado en los LT respecto a los indicadores se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Indicadores de cumplimiento del Estándar siete en los LT de sexto y séptimo (9 libros)

Indicadores de cumplimiento pleno	AC	AP	NA	Puntaje
Describe qué es el universo, sus principales componentes y su evolución.	33.34%	22.22%	44.44%	2.44
Explica la teoría del Big Bang y menciona otras teorías sobre el origen del universo (oscilante, inflacionario, etc.).	44.44%	22.22%	44.44%	3.00
Describe teorías sobre el origen de la vida (panspermia, Oparin-Haldane, Miller-Urey, etc.).	22.22%	11.12%	66.66%	1.50
Promedio	2.31			
Nivel de cumplimiento	NA			

Fuente: Elaboración propia

De los 9 LT analizados, cuatro no trabajan ninguna temática relacionada con el origen del universo y de la vida, mientras que, de los otros cinco textos, algunos lo hacen de forma completa y otros de forma parcial. Si bien hay un abordaje general de los conceptos relacionados con el universo, sus componentes y evolución, existen limitaciones en la profundidad y amplitud con que se tratan algunos temas clave; esta alta tasa de omisión indica que casi la mitad de los estudiantes podrían no tener acceso a una visión general sólida sobre qué es el universo y cómo ha cambiado a lo largo del tiempo. Aspectos como la materia oscura y la energía oscura no se abordan en casi ningún texto, exceptuando uno, y no se hace de manera didáctica (Montaño, 2016). El indicador relacionado con las teorías de formación del universo, en especial el Big Bang, es el que presenta mejor cobertura. El 44.44% de los textos describe correctamente la teoría del Big Bang, la expansión del universo, y además menciona otras hipótesis como las teorías oscilante e inflacionaria. Sin embargo, un 22.22% de los textos lo aborda de manera incompleta (sin mencionar teorías alternativas al Big Bang, o solamente

mencionarlo sin describirlo) y otro 44.44% no lo trata. A pesar de la mayor cobertura relativa, sigue existiendo una omisión considerable, lo cual es problemático dado que el Big Bang constituye uno de los pilares fundamentales para entender la cosmología moderna (Dick, 2010). Por otro lado, el indicador relacionado con las teorías sobre el origen de la vida es tratado plenamente solo por el 22.22% de los textos, los cuales mencionan distintas teorías como la panspermia, Oparin-Haldane y describen como evidencia el experimento de Miller-Urey. En general, el cumplimiento total de los indicadores evaluados en la tabla es de 2.31 puntos; este resultado sugiere que los textos abordan los temas fundamentales, pero presentan deficiencias importantes en el nivel de profundidad; por ello, este estándar, de conformidad con la Tabla 3, no se aborda.

2.11 Errores en textos y gráficos

El análisis de los LT permitió identificar diversas afirmaciones incorrectas o imprecisas en torno a conceptos fundamentales de la astronomía. Por ejemplo, se asocia la presencia de metano en la atmósfera directamente con la existencia de vida, sin considerar que este gas también puede tener orígenes no biológicos. También se utilizan descripciones simplificadas o incorrectas, como referirse a la Tierra simplemente como "redonda", sin tener en cuenta su forma real como geoide o esferoide oblato, y se presenta una cronología incompatible con la edad estimada del planeta. Respecto a la Luna, se encontraron errores en la explicación de las fases lunares, como la afirmación de que en el cuarto creciente se ilumina la mitad de la cara "invisible" de la Luna, o interpretaciones confusas que vinculan el origen de las fases a la posición del observador, en lugar de a la geometría entre el Sol, la Tierra y la Luna. Igualmente, la duración del ciclo lunar se presenta de forma imprecisa, sin distinguir entre los diferentes tipos de mes lunar ni explicar su variabilidad. Además, algunos textos incluyen propuestas de observación astronómica sin suficiente orientación metodológica, lo que puede dificultar el aprendizaje y generar confusión en el reconocimiento de los cuerpos celestes. En cuanto a las estrellas, se recurre a comparaciones inadecuadas, como asociar las reacciones nucleares en su interior con una bomba de hidrógeno, lo que distorsiona la comprensión de los procesos físicos reales que generan su energía. También se identificaron inconsistencias

en los gráficos incluidos en los LT, lo cual es especialmente relevante, ya que las representaciones visuales inadecuadas pueden dificultar la comprensión e interpretación de los fenómenos astronómicos por parte de los estudiantes (Galano et al., 2018). Entre los errores más frecuentes se encuentra la representación exageradamente elíptica de la órbita terrestre, la alineación irreal de los planetas en una línea recta y en un mismo plano, la ausencia de inclinación en el eje de rotación terrestre, que suele mostrarse como completamente vertical, y la falta de proporción en la escala entre el Sol, la Tierra y la Luna. Además, se suele representar la Luna exclusivamente en contextos nocturnos, reforzando concepciones erróneas sobre su visibilidad. En la Tabla 13 se presenta el nivel de cumplimiento de cada uno de los Estándares Básicos de Competencia, según el análisis realizado sobre su abordaje en los LT.

Tabla 13. Porcentaje de cumplimiento de los Estándares Básicos de Competencia

Grados	Estándar Básico de Competencia	Punt	Cumplimiento
Primero a noveno	Concepto de Astronomía	0.27	No se aborda
Primero a noveno	CTS	0.76	No se aborda
Primero a tercero	Registro el movimiento del Sol, la Luna y estrellas en el cielo, en un periodo de tiempo	1.73	Se aborda parcialmente
Cuarto a quinto	Establezco relaciones entre mareas y las fuerzas que las generan	0.33	No se aborda
Cuarto a quinto	Relaciono el movimiento de traslación con los cambios climáticos	2.32	Se aborda parcialmente
Sexto a séptimo	Explico el modelo planetario desde las fuerzas gravitacionales	0.28	No se aborda
Sexto a séptimo	Relaciono masa, peso y densidad con la aceleración de la gravedad en distintos puntos del Sistema Solar	2.17	Se aborda parcialmente
Sexto a séptimo	Describo el proceso de formación y extinción de estrellas	1.89	Se aborda parcialmente
Sexto a séptimo	Explico el origen del universo y de la vida a partir de varias teorías	2.31	Se aborda parcialmente

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El análisis de los libros de texto (LT) de primero a noveno grado, basado en los Estándares Básicos de Competencia (EBC), permitió identificar que, si bien los contenidos de Astronomía están presentes, su tratamiento es superficial, fragmentado y carente de coherencia con la secuencia planteada por los documentos curriculares oficiales. Se evidenciaron vacíos conceptuales, errores en gráficos y una débil incorporación de temas cruciales como el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad y los aspectos socioculturales relacionados con la Astronomía.

Estos hallazgos son especialmente relevantes porque gran parte de los docentes dependen casi exclusivamente de los LT como recurso de enseñanza, por lo que sus deficiencias se reflejan directamente en el aula. La carencia de contenidos profundos y organizados, sumada a la ausencia del enfoque CTS y de una perspectiva sociocultural, limita el potencial de la enseñanza de la astronomía para desarrollar pensamiento crítico y promover la alfabetización científica.

En consecuencia, este estudio evidencia la urgencia de revisar, actualizar y enriquecer los LT, asegurando que respondan coherentemente a los EBC y que incorporen los múltiples valores formativos de la astronomía como un conjunto de contenidos conceptuales y como un medio para conectar la ciencia con la sociedad, la tecnología y la cultura.

Referencias

Aldana Arias, J. (2016). *Módulo basado en una herramienta computacional VPython para la enseñanza de las fases lunares, los eclipses solar y lunar en un espacio académico de educación media* [Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional].

Amaral, P., & Vaz de Oliveira, C. E. (2011). Astronomia nos livros didáticos de ciências: uma análise do PNLD 2008. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 12, 31–55. <https://doi.org/10.37156/RELEA/2011.12.031>

Anzola Triviño, D. (2021). *La evolución estelar: una propuesta con el proyecto de Astronomía en la EPE* [Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional].

Baquero Soler, A. (2019). *Propuesta didáctica para la enseñanza de la Astronomía general en la escuela* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia]. *Física*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69771>

Bode, M., Cruz, M., & Molster, F. (2008). *The ASTRONET infrastructure roadmap: A strategic plan for European astronomy*. Astronet. http://www.eso.org/public/archives/books/pdfsm/book_0045.pdf

Camino, N., Nardi, R., Pedreros, R., García, E., & Castiblanco, O. (2016). Retos de la enseñanza de la astronomía en Latinoamérica. *Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 11(1), 5–6. <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/index>

Di Franco, M., Siderac, S., & Di Franco, N. (2007). Libros de texto: ¿Saberes universales o descontextualizados? *Horizontes Educativos*, 12(1), 23–33.

Dick, S. (2013). *Discovery and classification in astronomy: Controversy and consensus*. Cambridge University Press.

Galano, S., Colantonio, A., Leccia, S., Puddu, E., Testa, I., & Marzoli, I. (2018). Developing the use of visual representations to explain basic astronomy phenomena. *Physical Review Special Topics – Physics Education Research*, 14(1), 010145. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.14.010145>

Galperin, D., Raviolo, A., Prieto, L., & Señorans, L. (2014). Análisis de imágenes presentes en textos de enseñanza primaria: día y noche y movimiento diario del Sol. *Revista de Enseñanza de la Física*, 26, 121–129. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/9743>

García, S., Martínez, C., Alonso, M., & Vega, P. (1997). La astronomía en textos escolares de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 15(2), 225–232.

Gomes de Abreu, R., Gomes, M., & Casimiro, A. (2005). Contextualization and technologies in the Biology and Chemistry textbooks. *Investigações em Ensino de Ciências*, 10(3), 405–417.

http://www.nebad.uerj.br/publicacoes/artigos_em_periodicos/contextualizacao_biologia_e_quimica.pdf

James, R. (2012). What has astronomy done for you lately? *Astronomy*, 40(4), 30–35.

Manosalva, A., Ramírez, L., Romero, Y., & Alape, C. (2017). *Proyecto pedagógico centrado en la observación como habilidad científica para la construcción de la temporalidad, desde la astronomía mediada por los saberes ancestrales Mhuysqas* [Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional].

Martínez, J. (2002). *Políticas del libro de texto* (E. Morata, Ed.).

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y educación ambiental: Formar en ciencias, ¡el desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer*. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2025). *Colombia Aprende*. <https://colombiaaprende.edu.co/contenidos-para-aprender>

Moya, C. (2008). Aproximación al concepto y tratamiento de texto escolar. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, 11, 133–152. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=322227496011>

Mutis, C. de S. J. (2013). *Astronomía para todos. Retos modernos de una ciencia milenaria* (B. Calvo-Mozo, Ed.). Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Occelli, M., & Valeiras, N. (2013). Los libros de texto de ciencias como objeto de investigación: una revisión bibliográfica. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(2), 133–152. <https://doi.org/10.5565/rev/ec/v31n2.761>

Oliveira, R. F. de, & Langhi, R. (2021). Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise do livro didático de ciências utilizado no sistema municipal de ensino de Bauru. *Revista Científica da FASF – Faculdade Sul Fluminense*, 6, 1586–1600. <https://doi.org/10.22408/rev6020218981586-1600>

Páez Vanegas, L. (2016). *El libro de texto escolar y la tercera misión pedagógica alemana: Aportes a los procesos de enseñanza desde el diseño editorial en Colombia* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/58024>

Percy, J. (2003). Why astronomy should be part of the school curriculum. In *Effective Teaching and Learning of Astronomy* (Vol. 4, pp. 61–72).

Rosenberg, M., Russo, P., & Bladon, G. (2018). *La astronomía en la vida cotidiana*. International Astronomical Union. https://www.iau.org/public/themes/astronomy_in_everyday_life/spanish/#Transferencia%20de%20tecnológica

Tabares, S. (2022). *La astronomía como estrategia para una enseñanza interdisciplinar: Análisis de una propuesta didáctica para la cualificación de profesores en contexto no formal* [Trabajo de grado, Universidad de Antioquia].

Valencia, D. (2021). *Diseño de un proyecto pedagógico que contribuya a la enseñanza de la astronomía* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia].

Velásquez, M. (2017). *Las niñas, los niños, la escuela y el cosmos: Configurando un laboratorio de astronomía con las niñas y los niños en la escuela rural La Cruz del Porvenir* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/59152>

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

Aprender sobre la propagación de ondas en una cuerda dentro de la unidad de movimiento ondulatorio

Learning about wave propagation on a string
within the wave motion unit

Yader José Dávila Lanuza ¹

Melvin Ariel Mairena Figueroa ²

Sander David López Martínez ³

Cliffor Jerry Herrera Castrillo ⁴

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

Recibido: 22.04.2024

Aceptado: 15.06.2024

Resumen

El presente artículo desarrolla el tema ondas en una cuerda, con el objetivo de evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de I año de Física-Matemática de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Centro Universitario Regional Estelí (CUR-Estelí) en el primer semestre de 2025. Es importante llevar a cabo esta investigación porque, aunque el contenido de ondas en una cuerda está incluido en el plan educativo de los estudiantes de I año de Física-Matemática, la manera en que se enseña este tema no siempre

¹ yaderak510@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-9815-6277>

² melvinf021@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0003-7645-8990>

³ sanderl526@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-7580-2613>

⁴ cliffor.herrera@unan.edu.ni

<https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

es eficaz para que los estudiantes lo entiendan correctamente. La problemática de este estudio parte de los obstáculos que enfrentan los estudiantes al adquirir definiciones relacionadas con los fenómenos ondulatorios; esto se debe especialmente al uso de metodologías tradicionales que limitan la comprensión práctica y experimental del tema. Se utilizó un enfoque cuantitativo con diseño no experimental-transeccional; se aplicaron instrumentos como cuestionarios y test de conocimiento a una muestra de 20 estudiantes universitarios, seleccionados a través de un muestreo probabilístico aleatorio simple. La investigación se justifica porque, actualmente, el aprendizaje de estos contenidos parece estar centrado principalmente en los aspectos teóricos, sin poner en práctica la experimentación y otras metodologías que ayuden a mejorar la comprensión.

Palabras clave: Aprendizaje, metodologías, ondas, velocidad, experimentación

Abstract

The present article develops the topic of waves on a string, with the objective of evaluating the learning level of the students of I year of Physics-Mathematics of the Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Centro Universitario Regional Estelí (CUR-Estelí) in the first semester of 2025. It is important to carry out this research because, although the content of waves on a string is included in the educational plan of the students of I year of Physics-Mathematics, the way in which this topic is taught is not always effective, so that the students understand it correctly. The problem of this study stems from the obstacles faced by students when acquiring definitions related to wave phenomena; this is especially due to the use of traditional methodologies that limit the practical and experimental understanding of the subject. A quantitative approach with non-experimental-transectional design was used; instruments such as questionnaires and knowledge tests were applied to a sample of 20 university students, selected through simple random probability sampling. The research is justified because, currently, the learning of these contents seems to be mainly focused on theoretical aspects, without putting into practice experimentation and other methodologies that help to improve understanding.

Keywords: Learning, methodologies, waves, speed, experimentation.

Introducción

El trabajo de investigación realizado tiene como principal objetivo evaluar el nivel de aprendizaje del contenido ondas en una cuerda y su relación con la velocidad de propagación, en estudiantes de I año de Física-Matemática de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Centro Universitario Regional Estelí (CUR-Estelí) en el primer semestre de 2025. Este estudio se planteó a partir de la existencia de muchas investigaciones con relación al tema mencionado anteriormente. Diversas investigaciones han abordado la enseñanza de los fenómenos ondulatorios mediante estrategias experimentales y recursos innovadores. Los estudios realizados por Vázquez Méndez et al. (2023) y Meneses Rayo et al. (2016) coinciden en destacar la efectividad de las prácticas de laboratorio y dispositivos experimentales para fortalecer la comprensión conceptual, fomentar la participación activa de los estudiantes y vincular la teoría con la práctica del contenido ondas en una cuerda. Estos antecedentes constituyen una base sólida que respalda el estudio del tema, ya que ponen en evidencia las barreras conceptuales que persisten en el aprendizaje de las ondas, especialmente cuando no se utilizan metodologías activas en los niveles educativos básicos.

A pesar de que existen muchas investigaciones con relación a los fenómenos ondulatorios, aún se encuentran vacíos de conocimientos que impiden una comprensión eficaz en los estudiantes de I año de Física-Matemática. Los estudiantes tienen dificultades para comprender el fenómeno de ondas en una cuerda y su relación con la velocidad de propagación, debido a metodologías tradicionales que se están utilizando actualmente, basadas únicamente en la recepción de conocimientos sin práctica experimental. Como resultado, se limita el progreso de un aprendizaje significativo y se dificulta la interpretación de conceptos abstractos que se pretenden explicar.

El trabajo de investigación realizado se justifica por diversas razones. En primer lugar, se hace para fortalecer la enseñanza del contenido de estudio, promoviendo metodologías más

prácticas y efectivas que favorezcan la participación y entendimiento de los estudiantes, mejorando su comprensión; también aporta a los docentes al brindar información útil para adaptar sus estrategias didácticas. Además, podría servir de base para futuras mejoras en el plan educativo.

Junto con su relevancia práctica, esta investigación también aporta desde un plano metodológico y social. Desde el plano metodológico, esta investigación aporta una nueva perspectiva sobre las dificultades que los estudiantes enfrentan en la comprensión del fenómeno de estudio. El estudio se desarrolló con un enfoque cuantitativo, lo cual permitió obtener datos claros y precisos sobre el aprendizaje en los estudiantes. Desde el plano social, este estudio adquiere mayor relevancia. Actualmente, no existen estudios previos en el contexto educativo del departamento de Estelí-Nicaragua que aborden específicamente la problemática de estudio. Esto resalta la necesidad de mejorar las estrategias implementadas en el aula de clases, para fortalecer la comprensión de conceptos fundamentales de la Física. Cabe destacar que, en el ámbito educativo, esta investigación se alinea con los planes del MINED (2024), en especial con la Estrategia Nacional Bendiciones y Victorias, la cual tiene como objetivo principal la mejora continua de la calidad educativa mediante el fortalecimiento de prácticas y estrategias pedagógicas, centradas en el estudiante. Esta busca implementar nuevas ideas y métodos de enseñanza, y se vincula con enfoques actuales de aprendizaje del componente de Física, contribuyendo a la mejora de la calidad educativa.

Para sustentar teóricamente la investigación, se retomaron los aportes teóricos de autores como Rodríguez (2023), que enfatiza que la enseñanza y el aprendizaje son dos caras de una misma moneda en la educación. La enseñanza involucra la transmisión de conocimientos a los individuos, mientras que el aprendizaje implica la adquisición de habilidades por parte del receptor. Por su parte, Trenas (2009) menciona que el aprendizaje significativo y el constructivismo ofrecen marcos conceptuales que explican cómo se adquiere y aplica el conocimiento. En el contexto educativo, enfoques como el conductismo y el constructivismo proporcionan fundamentos para diseñar procesos de enseñanza que respondan a las características del estudiante, promoviendo un mejor aprendizaje.

Como se menciona anteriormente, la investigación se realizó con estudiantes de I año de Física-Matemática de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Centro Universitario Regional Estelí (CUR-Estelí). En este contexto, el principal objetivo se deriva de la necesidad de identificar las principales dificultades que tienen los estudiantes en la comprensión de la relación que tiene la velocidad de propagación con las ondas en una cuerda. Para alcanzar el propósito del estudio, se han establecido también los siguientes objetivos específicos. Determinar la influencia de la metodología de enseñanza actual en el nivel de aprendizaje del contenido ondas en una cuerda en los estudiantes. Además, proponer instrumentos de enseñanza que podrían tomarse en cuenta para mejorar la comprensión del aprendizaje de la propagación de ondas en una cuerda en los estudiantes.

Por otro lado, la presente investigación posee un alto valor teórico al contribuir a la mejora y llenar algunos de los vacíos en el aprendizaje de la Física, específicamente fenómenos ondulatorios, particularmente en contextos universitarios poco estudiados como en el departamento de Estelí-Nicaragua. Asimismo, es de gran utilidad con respecto a la mención de nuevas metodologías, ya que habla de proponer estrategias prácticas que pueden aplicarse en futuras investigaciones y en el ámbito educativo. La conveniencia del estudio de las ondas en una cuerda radica en su potencial para mejorar la enseñanza-aprendizaje de la Física, con impacto directo en la comprensión y motivación de los estudiantes de I año de Física-Matemática.

En este sentido, alcanzar el objetivo planteado no solo permitirá comprender mejor el fenómeno de estudio, sino que representa un paso clave hacia la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en contextos similares. A partir de los objetivos de la investigación, se planteó la siguiente hipótesis general: Se explorará la relación significativa entre el nivel de aprendizaje del contenido ondas en una cuerda y la comprensión del concepto de velocidad de propagación en la población estudiada. En contraste, la hipótesis nula establece que no se identificará una relación significativa entre estas variables. Finalmente, la hipótesis alternativa propone que a mayor nivel de aprendizaje del contenido ondas en una cuerda, mayor será la comprensión del concepto de velocidad de propagación.

1. Metodología

El paradigma con el que se trabajó esta investigación es el positivista. Según Herrera Castrillo (2024), el paradigma positivista, también conocido como paradigma cuantitativo, empírico-analítico o racionalista, tiene como objetivo principal explicar, predecir y controlar los fenómenos mediante la verificación de teorías y leyes.

Esta investigación adoptó un enfoque cuantitativo y se desarrolló mediante un diseño no experimental de tipo transeccional, dado que las variables se analizaron en un único momento temporal, sin intervención alguna. Su ejecución se llevó a cabo durante el primer semestre del año 2025, lo que permitió describir la incidencia de dichas variables en un contexto específico y proporcionar una visión objetiva de la realidad estudiada.

El área de estudio a la que pertenece esta investigación es el área de Educación, Artes y Humanidades. En cuanto a las líneas de investigación, según las publicadas por la UNAN-Managua en el año 2021, el presente estudio se enmarca en la línea CED-1: Educación para el desarrollo, y en la sublínea CED-1.3: El aprendizaje a lo largo de toda la vida.

La población estuvo constituida por los estudiantes de I año de la carrera de Física-Matemática de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua (UNAN-Managua), Centro Universitario Regional Estelí (CUR-Estelí). La muestra estuvo conformada por 20 estudiantes seleccionados a través del tipo de muestreo probabilístico aleatorio simple, dado que representan un grupo significativo para examinar el nivel de comprensión y aprendizaje de los conceptos relacionados con el tema de investigación. Sin embargo, considerando el tamaño reducido de la población.

Este estudio no utilizó una fórmula para calcular el tamaño de la muestra, ya que la totalidad de la población estaba conformada únicamente por 20 estudiantes de I año de Física-Matemática. Por lo tanto, dado que la cantidad de individuos es poca, se decidió trabajar con toda la población, lo cual corresponde a un censo. Esta decisión se justifica porque, al tratarse

de una pequeña población, el estudio completo de cada uno de ellos permite obtener datos más claros.

Para llevar a cabo el proceso de investigación, se hizo uso de diversos métodos, tanto teóricos como empíricos, los cuales permitieron sustentar y realizar correctamente el estudio de forma estructurada y ordenada con cada uno de los objetivos planteados.

Desde el enfoque teórico, estos métodos se basan más en la teoría y en la explicación de cómo funcionan las cosas desde un punto racional y lógico. Estos métodos permiten abordar la investigación desde la teoría, explicando cómo funcionan los fenómenos estudiados y fundamentando el desarrollo conceptual del tema (Miñan, 2024).

En el plano empírico, según Hernández Rodríguez et al. (2021): estos métodos son especialmente útiles para obtener datos concretos a partir de la observación directa, lo que complementa los métodos teóricos y aporta evidencia empírica a la investigación.

Los instrumentos de recolección de datos empleados fueron un cuestionario tipo prueba y un test del conocimiento tipo Likert, lo que permitió medir el nivel de aprendizaje y comprensión que tiene cada uno de los estudiantes de I año de Física-Matemática, con respecto al tema de las ondas en una cuerda.

El plan de análisis de los datos se realizó desde un enfoque cuantitativo, utilizando medidas de tendencia central como la media aritmética, la desviación estándar y la representación de los datos mediante tabulación y gráficos. La media aritmética se aplicó para determinar el nivel promedio de conocimientos sobre la propagación de ondas y calcular la nota promedio de los estudiantes tras la aplicación de los instrumentos. En cambio, la desviación estándar se empleó para conocer qué tan homogéneos o dispersos fueron los resultados entre los estudiantes. Un valor alto indica que algunos estudiantes tienen dificultades en comparación con otros. Por último, la tabulación y gráficos se utilizaron para representar los resultados

encontrados, estos mediante gráficos y tablas, facilitando la identificación visual de tendencias y comparaciones entre los datos obtenidos.

Finalmente, se tomaron en cuenta consideraciones éticas que son importantes para garantizar un estudio confiable para los lectores. A continuación, se describirán algunas de las consideraciones éticas:

- . Se respetaron los principios éticos tomados en cuenta en la investigación, como el consentimiento informado, la confidencialidad y el anonimato.
- . Se informó a los estudiantes participantes sobre los objetivos del estudio, asegurando que su participación fuera voluntaria y sin repercusiones académicas.
- . Los datos recolectados fueron utilizados exclusivamente con fines académicos, resguardando en todo momento la identidad de los individuos.

2. Resultados y discusión

En esta sección se presenta el análisis de los resultados obtenidos tras la aplicación de los instrumentos de recolección de datos. Como se menciona en el diseño metodológico, la investigación es de tipo cuantitativa, por lo que fue necesario medir y analizar datos numéricos. A continuación, se desarrollará el análisis e interpretación de los resultados obtenidos, tras la aplicación de los instrumentos a los estudiantes.

Dificultades en la comprensión del tema

Este aspecto se desarrolló en base al primer objetivo de la investigación, que habla sobre identificar las principales dificultades que tienen los estudiantes de I año de Física-Matemática en la comprensión de la relación que tiene la velocidad de propagación con las ondas en una cuerda. A continuación, se detallan los principales hallazgos encontrados tras la aplicación de los instrumentos de recolección de datos.

Para evaluar el nivel de aprendizaje e identificar las dificultades de los estudiantes de I año de Física-Matemática con relación al tema de la propagación de ondas en una cuerda, se aplicó un test del conocimiento tipo Likert compuesto por 15 ítems; cada ítem se calificó en una escala del 1 al 5. A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras el análisis descriptivo de las respuestas brindadas por los 20 estudiantes encuestados (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Desviación estándar y media aritmética de cada uno de los ítems del test de conocimiento (cuestionario con escala de Likert) aplicado a los estudiantes

Ítems	N	Media	Mediana	DE	Mínimo	Máximo
Pregunta 1	20	3.65	4.00	0.988	2	5
Pregunta 2	20	2.85	2.00	1.040	2	5
Pregunta 3	20	4.35	4.00	0.671	3	5
Pregunta 4	20	2.00	2.00	1.124	1	4
Pregunta 5	20	3.95	4.00	1.191	1	5
Pregunta 6	20	4.05	4.00	0.759	2	5
Pregunta 7	20	2.65	2.00	1.040	1	5
Pregunta 8	20	4.00	4.00	0.973	2	5
Pregunta 9	20	2.65	2.00	1.348	1	5
Pregunta 10	20	4.15	4.00	0.875	2	5
Pregunta 11	20	3.75	4.00	1.118	1	5
Pregunta 12	20	4.20	4.00	0.834	2	5
Pregunta 13	20	3.80	4.00	1.152	1	5
Pregunta 14	20	2.80	3.00	0.951	1	4
Pregunta 15	20	3.90	4.00	0.968	2	5

Fuente: Escala tipo Likert del 1 al 5, M= Media, DE= Desviación estándar.

Tras hacer un análisis general de los datos obtenidos con respecto a la mediana y a la desviación estándar, se pudo decir que, en la mayoría de las respuestas de las preguntas del test, la mediana fue 4.00, lo que sugiere que los estudiantes suelen estar de acuerdo con las afirmaciones que muestra el test. En cambio, el valor obtenido en la desviación estándar (DE)

estuvo entre 0.671 (pregunta 3) y 1.348 (pregunta 9), lo que indicó que algunas preguntas generaron mayor dispersión en las respuestas, sugiriendo diferencias en el nivel de comprensión entre los estudiantes.

Los resultados obtenidos del test de conocimiento permitieron identificar con claridad y precisión algunas de las principales dificultades conceptuales que enfrentan los estudiantes de I año de Física-Matemática, en relación con el tema propagación de ondas en una cuerda. Sin embargo, las bajas puntuaciones en los ítems que hablan sobre la reflexión, combinación y velocidad de ondas, así como la confusión sobre el tipo de onda (transversal vs. longitudinal), evidencian que existe una comprensión limitada sobre cómo se comporta una onda en una cuerda y su relación con la velocidad de propagación.

Para darle salida a este aspecto, se concluye que los estudiantes de I año de Física-Matemática presentaron dificultades claras para entender cómo se relaciona la velocidad de propagación con las ondas en una cuerda, debido a una enseñanza centrada únicamente en la memorización, recepción de información y no en la práctica experimental. Lo anterior se relaciona directamente con el primer objetivo propuesto y señala la necesidad de estudiar las estrategias didácticas empleadas.

Estos resultados coinciden con la investigación realizada por Giorgi et al. (2019), que desarrollaron el estudio titulado Dificultades en estudiantes universitarios acerca de las conceptualizaciones de los parámetros básicos en la ecuación de ondas mecánicas. Sus resultados revelaron dificultades significativas en la interpretación de la fase inicial de las ondas, lo que evidenció la necesidad de implementar estrategias didácticas más efectivas para fortalecer la comprensión de estos fenómenos.

Métodos de aprendizaje actuales

Una de las causas más frecuentes del bajo rendimiento de los estudiantes en la asignatura de Física es el tipo de metodología aplicada. En esta sección se desarrolla el aspecto Métodos de

Aprendizaje Actuales, tomando en cuenta el segundo objetivo de esta investigación, que consiste en determinar la influencia de la metodología de enseñanza actual en el nivel de aprendizaje del contenido ondas en una cuerda en estudiantes de I año de Física-Matemática. De igual manera, se analizan los resultados obtenidos a través de los instrumentos aplicados, en especial el cuestionario tipo prueba, con el fin de valorar cómo la metodología actual influye directamente en el proceso de aprendizaje del tema de estudio.

El cuestionario consta de 15 ítems, 10 preguntas de selección múltiple y 5 verdadero-falso, con respuestas correctas sumando 1 punto cada una, por lo que la nota máxima es 15 puntos. Además, se clasificarán las notas por rango, estableciendo categorías para clasificar los resultados, para así facilitar la interpretación del rendimiento general de cada uno de los 20 estudiantes de 1 año de Física-Matemática. A continuación, se muestra la tabla del puntaje que obtuvo cada estudiante tras haber respondido el cuestionario tipo prueba. Esto permite evaluar individualmente el rendimiento de cada estudiante. (Ver tabla 2)

Tabla 2. Puntaje obtenido de cada estudiante después de haber contestado el cuestionario tipo prueba. Consta de 15 ítems, cada uno con valor de un punto.

E	G	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	NOTA
1	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
2	M	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	11
3	M	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	9
4	M	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	5
5	F	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	7
6	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
7	M	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
8	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
9	F	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	6
10	F	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	5
11	M	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	5
12	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
13	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14

14	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	14
15	M	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	11
16	M	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	10
17	M	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	10
18	M	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	11
19	F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
20	F	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	8

Fuente: Elaboración propia.

Luego de haber calculado la nota final de los estudiantes tras la aplicación del cuestionario tipo prueba, en las tablas que se mostrarán a continuación, se encuentran el puntaje final clasificado en cada categoría de rendimiento, junto con el porcentaje que representa respecto al total de la muestra (ver Tabla 3).

Tabla 3. Porcentajes alcanzados según el rendimiento de la categoría y de acuerdo a las notas finales promedio presentadas en la tabla número dos.

Rango de Notas	Clasificación	N.º de Estudiantes	Porcentaje
De 13 a 15	Excelente	8	40.00%
De 10 a 12	Bueno	5	25.00%
De 7 a 9	Regular	3	20.00%
De 0 a 6	Insuficiente	4	15.00%

Fuente: Elaboración propia. Los cálculos fueron realizados mediante Excel.

Se calculó la media aritmética y la desviación estándar. En base a esos resultados, se interpreta que el resultado de 10.8 de la media indica que, en promedio, los estudiantes respondieron correctamente alrededor del 72% del cuestionario. La desviación estándar de 3.82 sugiere que existe una dispersión en las notas, es decir, algunos estudiantes están muy por encima y otros muy por debajo del promedio. Esto indica el bajo nivel de comprensión del tema de las ondas en una cuerda (exactamente el 35% de los estudiantes).

Según los promedios obtenidos, se identificó que los estudiantes tuvieron más errores en la segunda parte del cuestionario (verdadero y falso). Esto evidencia que los estudiantes tienen

dificultades con las características propias de las ondas y las relaciones físicas básicas entre variables como frecuencia y dirección de propagación.

En relación a los objetivos específicos, se puede interpretar que los resultados revelan que los estudiantes de I año de Física-Matemática tienen dificultades específicas en: Distinguir entre ondas longitudinales y transversales y comprender la relación entre frecuencia y periodo de las ondas en una cuerda. Además, una de las dificultades más relevantes es la interpretación errónea que hacen a los conceptos de propagación. A pesar de que el 65% (40% excelente + 25% bueno) obtuvo resultados buenos y excelentes, la dispersión en las notas y los errores identificados indican que la metodología actual no garantiza un aprendizaje y comprensión adecuada.

Con el propósito de contrastar la relación entre la metodología de enseñanza actual y el nivel de aprendizaje del contenido de estudio ondas en una cuerda, se formuló una hipótesis alternativa. Se utilizó la prueba estadística Chi-Cuadrado de Independencia, ya que ambas variables fueron consideradas categóricas ordinales. Las variables son las siguientes:

- . Nivel de aprendizaje: Obtenido a partir del promedio de respuestas del test de conocimientos tipo Likert, y clasificado en bajo, medio y alto.
- . Comprensión del concepto de velocidad de propagación: Determinado a partir de las calificaciones de un cuestionario tipo prueba (de 0 a 15 puntos), clasificadas en baja, media y alta.

Esta prueba es adecuada para establecer si existe una relación significativa entre dos variables categóricas, como lo requiere el segundo objetivo específico. Sin embargo, el análisis arrojó un valor de chi-cuadrado igual a 4.13 con 4 grados de libertad, obteniéndose un valor $p=0.389$, superior al nivel de significancia establecido (0.05). Esto condujo a no rechazar la hipótesis nula, lo cual indica que, estadísticamente, no se encontró una relación significativa entre el nivel de aprendizaje y la comprensión del concepto de velocidad de propagación en la muestra analizada.

Si se interpreta este resultado pedagógicamente, sugiere que, aunque algunos estudiantes alcanzan resultados aceptables según el test de conocimientos tipo Likert, esto no se traduce necesariamente en una buena comprensión sólida o aplicada; es decir, conocer el contenido no implica comprender cómo se usa, especialmente en lo relacionado al uso de la fórmula de velocidad y sus variables como (tensión y densidad lineal).

Para finalizar este aspecto y dándole salida al segundo objetivo específico de esta investigación, se concluye que los métodos de enseñanza actual no favorecen el 100% de aprendizaje significativo en los estudiantes de I año de Física-Matemática sobre el contenido ondas en una cuerda, lo cual valida las hipótesis planteadas en el estudio y responde claramente al objetivo propuesto

Instrumentos de Enseñanza

Este aspecto se desglosa desde el objetivo específico tres, que consiste en proponer instrumentos de enseñanza que se podrían tomar en cuenta para mejorar la comprensión del aprendizaje de la propagación de ondas en una cuerda en los estudiantes de I año de Física-Matemática. Con base en la identificación de dificultades y determinación de métodos de aprendizaje actuales en los análisis anteriores, se exploraron posibles instrumentos o recursos didácticos que podrían implementarse para mejorar la comprensión y aprendizaje del contenido. Esta sección se enfoca en las necesidades detectadas a partir de los resultados.

Los resultados del cuestionario (tipo prueba) y el test de conocimientos (con escala de Likert) reflejaron la necesidad de mejorar e implementar métodos de enseñanza que ayuden a mejorar tanto la comprensión de los estudiantes con relación al contenido ondas en una cuerda, como la mejora de los métodos actuales para que sean más efectivos a la hora de desarrollar algún contenido. La mayoría de los estudiantes expresaron que las clases expositivas con mayor desarrollo de teorías que prácticas no les ayudan a comprender perfectamente el tema, y que prefieren recursos como experimentos, laboratorios y simuladores.

En cuanto a aprendizaje y conocimientos, se observó bajo rendimiento, especialmente en las características de las ondas, como la reflexión, combinación y velocidad de ondas, así como la confusión sobre el tipo de onda (transversal vs. longitudinal). Estas observaciones evidencian que existe una comprensión limitada sobre cómo se comporta una onda en una cuerda y su relación con la velocidad de propagación. Por ello, estos hallazgos indican que el aprendizaje actual no es significativo, por lo que se propone el uso de instrumentos didácticos como prácticas experimentales, modelos físicos y herramientas digitales para facilitar la comprensión y aplicación del tema, cumpliendo así con el objetivo planteado.

Por otra parte, el tercer objetivo se relaciona con los fundamentos teóricos del eje de investigación Estrategias Metodológicas para Enseñar Ondas, ya que este destaca la efectividad e importancia de integrar herramientas tecnológicas, prácticas experimentales, laboratorios y simuladores para que se puedan comprender mejor los conceptos relacionados al tema de estudio. La enseñanza de fenómenos ondulatorios, como las ondas en una cuerda, requiere estrategias metodológicas que integren la experimentación, la visualización y el análisis matemático. Estas estrategias deben adaptarse al nivel de los estudiantes y fomentar la comprensión de conceptos complejos a través de actividades prácticas, simulaciones y el uso de recursos didácticos que representen el comportamiento real de las ondas.

Conclusiones

En conclusión, esta investigación tuvo como finalidad analizar las dificultades y el nivel de aprendizaje de los estudiantes en el contenido de ondas en una cuerda dentro de la unidad del movimiento ondulatorio, enfocándose en la comprensión de la velocidad de propagación. Para ello, se establecieron tres objetivos específicos: identificar las principales dificultades conceptuales, determinar la influencia de la metodología actual y proponer instrumentos de evaluación que permitan abordar dichas limitaciones.

Los hallazgos obtenidos mediante el test de conocimientos y el cuestionario mostraron que los estudiantes poseen conocimientos básicos aceptables sobre ciertos aspectos del fenómeno ondulatorio, como el comportamiento de las ondas y su capacidad de reflexión. También se evidenciaron vacíos significativos respecto a la comprensión limitada de conceptos fundamentales como los nodos, la amplitud y la frecuencia relacionados con la velocidad de propagación.

Con base en estos resultados, se puede afirmar que los tres objetivos de la investigación fueron cumplidos. El primer objetivo fue abordado mediante la identificación clara de los puntos de mayor confusión entre los estudiantes, especialmente aquellos relacionados con la interpretación de la teoría del fenómeno ondulatorio. En cuanto al segundo objetivo, los datos permiten establecer que la metodología tradicional limita el aprendizaje significativo, ya que no promueve la aplicación práctica ni la exploración activa del contenido. Respecto al tercer objetivo, se plantearon y aplicaron dos instrumentos que demostraron ser efectivos, ya que dichos instrumentos aplicados permitieron diagnosticar con precisión las dificultades, reforzando la confiabilidad de los resultados y permitiendo un seguimiento claro del nivel de aprendizaje.

En términos tanto teóricos como prácticos, los hallazgos tienen implicaciones relevantes para el campo educativo, particularmente en la enseñanza de la Física. A nivel teórico, reafirman lo desarrollado en los fundamentos teóricos: que una enseñanza tradicional centrada en la repetición de fórmulas y definiciones limita la comprensión profunda de fenómenos físicos y plantea la necesidad de metodologías activas y experimentales. A nivel práctico, este trabajo permite comprender mejor los obstáculos que enfrentan los estudiantes y subrayar la urgencia de replantear las estrategias didácticas utilizadas en el aula, a la hora de incorporar recursos más dinámicos.

En resumen, este estudio permitió identificar con claridad las principales dificultades conceptuales, evaluar el impacto de la metodología actual y validar herramientas efectivas de recolección de información y datos. Su contribución se orienta al fortalecimiento del proceso

de enseñanza-aprendizaje de la física, brindando un punto de partida para futuras reflexiones y mejoras educativas.

Referencias

Hernández Rodríguez, A., Argüelles Pascual, V., & Palacios, R. (2021). Métodos empíricos de la investigación. *Publicación Semestral*, 9(17), 33–34. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/huejutla/issue/archive>

Herrera, C. J. (2024). Paradigma positivista. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 12(24), 29–32. <https://doi.org/10.29057/icea.v12i24.12660>

Rodríguez, H. A. (2023, 21 de septiembre). *La relación entre la enseñanza y el aprendizaje*. Formtic. <https://formticmx.com/la-relacion-entre-la-ensenanza-y-el-aprendizaje/>

Meneses Rayo, A., Rivera Flores, G., & Alvarado Leiva, E. (2016). *Validación de prácticas de laboratorio como estrategia de aprendizaje para el desarrollo de la unidad movimiento ondulatorio* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. UNAN-Managua. <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/7431/1/18007.pdf>

Ministerio de Educación (MINED). (2024). *Estrategia nacional de educación en todas sus modalidades*.

Miñan, M. (2024). *Concepto de métodos teóricos: Ejemplos y qué es*. Definición Wiki. <https://definicionwiki.com/metodos-teoricos-ejemplos-que-es-para-que-sirve/>

Trenas, F. R. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*, 8.

Vázquez Méndez, W., Cárdenas Rivera, V., García Rivas, S. H., & Herrera Castrillo, C. J. (2023). Prototipo experimental para el aprendizaje de fenómenos ondulatorios. *Revista Educación*, 22(23), 12–24. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9257216.pdf>

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

Análisis de estrategias discursivas y dinámicas interactivas entre estudiantes en un aula de secundaria en México

Analysis of Discursive Strategies and Interactive Dynamics among Students in a Secondary School Classroom in Mexico

Karina Margarita Esparza Chávez¹
Irlanda Olave Moreno²
Ana Cecilia Villareal Ballesteros³
Universidad Autónoma de Chihuahua

Recibido: 10.03.2025

Aceptado: 30.04.2025

Resumen

En este estudio se analizan las interacciones de 20 estudiantes de secundaria en una clase de matemáticas en una escuela pública en Chihuahua, México, cuando resuelven un problema trigonométrico. Se identificaron estrategias discursivas y dinámicas interactivas en los equipos, evaluándose su impacto en la resolución de problemas mediante un enfoque cualitativo de estudio de caso. Se observaron estrategias como la búsqueda de claridad, la corrección de errores y la planificación, que parecen facilitar la estructuración del pensamiento y la colaboración en la búsqueda de soluciones. Así mismo, las dinámicas de colaboración y

¹ p375693@uach.mx

<https://orcid.org/0009-0002-4303-7498>

² irlanda.olave@yahoo.com

<https://orcid.org/0000-0003-2530-3254>

³ avillare@uach.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5884-0403>

el debate activo enriquecieron el proceso de aprendizaje al promover la reflexión conjunta. Las variaciones en la participación y el uso de analogías también se presentan como elementos relevantes, sugiriendo que una distribución equitativa de roles y el empleo de recursos discursivos como las analogías pueden mejorar la comprensión matemática. El estudio sugiere que el fomento de interacciones en el aula de matemáticas podría beneficiar el rendimiento y la comprensión estudiantil en este contexto, aunque estos hallazgos no deben considerarse generalizables a otros entornos sin estudios adicionales.

Palabras clave: resolución de problemas, interacción en el aula, estrategias discursivas, aprendizaje colaborativo, estudio de caso

Abstract

This study analyzes the interactions of 20 secondary school students in a mathematics class at a public school in Chihuahua, Mexico, as they solve a trigonometric problem. Discourse strategies and interactive dynamics within the teams were identified and their impact on problem-solving was assessed through a qualitative case study approach. Strategies such as seeking clarity, error correction, and planning were observed, which appear to facilitate the structuring of thought and collaboration in the search for solutions. Additionally, collaboration dynamics and active debate enriched the learning process by promoting joint reflection. Variations in participation and the use of analogies also emerged as relevant elements, suggesting that equitable distribution of roles and the use of discourse resources like analogies can enhance mathematical understanding. The study suggests that promoting interactions in the mathematics classroom could benefit student performance and comprehension in this context, although these findings should not be generalized to other settings without further research.

Keywords: problem-solving, classroom interaction, discursive strategies, collaborative learning, case study

Introducción

El trabajo en equipo ha sido señalado por sus posibles beneficios pedagógicos y sociales, incluyendo el desarrollo de habilidades comunicativas y sociales, la co-construcción del conocimiento y el desarrollo del pensamiento crítico (Adams y Hamm, 1996; Barnes y Todd, 1977; Johnson y Johnson, 2009; Slavin, 1990; Webb, 1989). En este sentido, algunos autores argumentan que el aprendizaje puede entenderse como un proceso social en el cual los estudiantes construyen su conocimiento mediante la interacción con el profesorado, sus pares y el entorno (Bandura, 1986; Hadwin et al., 2018). No obstante, diversas investigaciones también han destacado que el trabajo en equipo no siempre resulta efectivo, lo que resalta la necesidad de que los docentes hagan una planeación detallada de estas actividades (Allal, 2016; Andrade y Brokhart, 2019; Bennett y Cass, 1988; Donato, 1994; Ellis y Gauvain, 1992; Zimmerman, 1983; Zimmerman y Kisantas, 2002).

Estrategias discursivas y dinámicas Interactivas

Para el análisis de las interacciones entre estudiantes, es importante enfocarse en las estrategias discursivas y las dinámicas de interacción. Paz y Maldonado (2009) definen las estrategias discursivas como mecanismos lingüísticos que el estudiantado emplea conscientemente para mejorar la comunicación. Darwin (2023) sostiene que la interacción entre estudiantes facilita el desarrollo de estas estrategias, ya que permite compartir, contrastar e integrar ideas. Por su parte, González-Fernández y García-Ruiz (2008) mencionan que algunas estrategias, como la cooperación y la empatía, pueden emplearse también en el ámbito laboral, contribuyendo al desarrollo de habilidades colaborativas. En el presente estudio, las estrategias discursivas se consideran recursos lingüísticos utilizados intencionalmente para optimizar la comunicación. Estos recursos se construyen mediante la interacción, la cooperación y la empatía durante el trabajo en equipo (Darwin, 2023; González-Fernández y García-Ruiz, 2008; Paz y Maldonado, 2009).

Por otra parte, el concepto de dinámicas interactivas describe cómo el estudiantado internaliza y transforma la asistencia recibida durante la interrelación. Moll (1993), siguiendo a Vygotsky, destaca la importancia del trabajo colaborativo en los procesos de aprendizaje. Bandura (1987) considera que las interacciones brindan oportunidades para el desarrollo cognitivo y personal, mientras que Bauersfeld (1995) advierte que no todas las dinámicas derivan en aprendizajes significativos. Asimismo, Fernández y Ruiz (2007) sostienen que la negociación colectiva y la alineación de percepciones constituyen elementos esenciales en contextos colaborativos. En el presente estudio, se definen las dinámicas interactivas como los procesos mediante los cuales el estudiantado internaliza experiencias al resolver problemas, promoviendo la negociación y la construcción colectiva del conocimiento (Fernández y Ruiz, 2007; Moll, 1993; Vygotsky, 1978).

Revisión de la Literatura

El trabajo en equipo en el aula de matemáticas ha sido objeto de investigaciones, que han identificado factores que favorecen su efectividad. Los estudios destacan que la colaboración aporta beneficios académicos y fomenta el aprendizaje mutuo entre estudiantes. Akinyi-Oloo et al. (2006) y Alarcón (2004) sostienen que la interacción entre compañeros no solo mejora la comprensión de los contenidos, sino que también fortalece habilidades como la comunicación, la empatía y la capacidad de organización y definición de roles dentro del grupo.

Los estudios de Barbosa-Herrera et al. (2017) y Broitman et al. (2014) destacan que el intercambio de ideas y estrategias favorece la comprensión de los temas estudiados. Además, la disposición de los estudiantes para apoyar a sus compañeros, especialmente en grupos cognitivamente heterogéneos, facilita la cohesión y el aprendizaje conjunto. Este apoyo mutuo crea oportunidades de aprendizaje, permitiendo que los estudiantes compartan recursos cognitivos y enfoques diversos para resolver problemas, como señalan Cobo (1998) y Colom y Rosich (2015).

Por otro lado, las habilidades de comunicación se consideran fundamentales para el trabajo en equipo. Dreyfus et al. (2018) indican que la capacidad de resolver dudas y asegurar que todos los miembros del grupo comprendan los conceptos de manera uniforme beneficia el progreso colectivo. Un ambiente de confianza y empatía, donde los errores se perciben como oportunidades de aprendizaje, fortalece las interacciones dentro del equipo. Según los estudios de Falsetti et al. (2003), García-Salazar (2012), Ortiz-Jiménez y Pérez-Astorga (2021), y Rocamora et al. (2019), cuando los estudiantes sienten el respaldo emocional de sus compañeros, aumenta su disposición a participar y aprender. Los equipos más efectivos son aquellos que demuestran empatía y mantienen un diálogo constructivo, permitiendo que cada miembro aporte su perspectiva de manera respetuosa, según Gracia-García y Traver-Martí (2016).

Así mismo, la definición clara de roles dentro del equipo ha sido un tema de investigación. Según Lodhi et al. (2019), López et al. (2021) y López-Iñesta et al. (2019), cuando los estudiantes comprenden sus responsabilidades, la organización interna del equipo mejora y se reducen las ambigüedades que pueden generar conflictos o confusión. Además, la motivación y la participación equitativa ayudan a evitar comportamientos disruptivos y a fomentar un ambiente en el que todos se sientan involucrados. Kim y Kim (2021) e Iglesias-Muñiz et al. (2017) señalan que la motivación y la participación equitativa también contribuyen a reducir dichos comportamientos y a fomentar actitudes positivas hacia el aprendizaje. Sin embargo, los estudios reconocen que la diversidad de perspectivas puede dificultar la búsqueda de consenso, lo que requiere que los estudiantes desarrollen habilidades de resolución de conflictos y negociación, como mencionan Kumpulainen y Kaartinen (2003) y Pons et al. (2008).

Finalmente, los investigadores coinciden en que trabajar en equipo también requiere de habilidades sociales. Expresar ideas claramente, escuchar las perspectivas de los demás y alcanzar consensos son habilidades relevantes para el trabajo en equipo. Planas y Morera (2011) y Solano-Luengo (2015) sugieren que estas competencias deben ser promovidas en el aula para enriquecer la experiencia educativa y preparar a los estudiantes para enfrentar

desafíos tanto académicos como profesionales. En resumen, el trabajo en equipo en el aula debe ser estructurado para garantizar que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender unos de otros de manera efectiva. La creación de un ambiente de confianza, el fomento de la empatía y la comunicación abierta, así como la definición de roles y la promoción de una participación equitativa, son aspectos destacados para lograr este objetivo. Aunque se reconoce la importancia del trabajo en equipo en el aula, persiste una brecha en la comprensión de cómo las dinámicas grupales y las interacciones específicas influyen en el aprendizaje matemático en contextos educativos públicos y heterogéneos. En este sentido, la presente investigación tuvo como propósito analizar las interacciones entre estudiantes de una clase de matemáticas en una secundaria pública en Chihuahua, México, durante actividades de resolución de problemas. Se identificaron las estrategias discursivas y dinámicas interactivas, evaluando su influencia en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas a través de un enfoque cualitativo-interpretativo y un diseño de estudio de caso.

Las preguntas de investigación planteadas fueron: ¿Qué estrategias discursivas utilizan los estudiantes al interactuar con sus pares en el aula de matemáticas? ¿Qué dinámicas interactivas se observan durante la resolución de problemas matemáticos? ¿Cómo se relacionan estas estrategias y dinámicas con el proceso de resolución de problemas? Este estudio resulta relevante debido a la discrepancia observada entre el potencial teórico del aprendizaje colaborativo y los resultados del trabajo en equipo en el aula, que no siempre son efectivos (Planas y Morera, 2011; Pons et al., 2008).

1. Metodología

El análisis de las interacciones en el aula demanda un enfoque metodológico cualitativo, dada la complejidad inherente de las mismas y la necesidad de comprender un proceso influido por factores contextuales y dinámicas específicas de grupo (Chung y Britez, 2023). La investigación cualitativa permite observar cómo se construye la realidad social a través de

interacciones, lo que requiere un enfoque naturalista que incorpore el contexto (Guba y Lincoln, 1981).

Con base en estas consideraciones, se optó por llevar a cabo un estudio de caso para analizar las interacciones entre estudiantes en su entorno real (Stake, 2015). Esta metodología es adecuada para comprender las dinámicas colaborativas, por lo que el enfoque cualitativo, en combinación con el estudio de caso, ofrece un marco sólido para investigar el aprendizaje en equipo, tomando en cuenta las particularidades de una situación educativa.

Participantes del estudio

Los participantes del estudio fueron 20 estudiantes de tercer año de secundaria en una escuela pública de Chihuahua, México (12 hombres y 8 mujeres, de entre 15 y 16 años). La selección fue por conveniencia, basada en la relación profesional entre la investigadora principal y el grupo, sin buscar una muestra representativa. La docente había trabajado previamente con los estudiantes en dinámicas de trabajo en equipo, lo que facilitó su familiaridad con estas actividades.

Para cumplir con los aspectos éticos, se obtuvo consentimiento informado de padres o tutores y del director de la escuela para videografiar a los estudiantes mientras resolvían un problema de trigonometría. Se usaron seudónimos para proteger la privacidad de los participantes (por ejemplo, "E1ES" para el primer estudiante del equipo Rosa).

Los estudiantes se dividieron en cuatro equipos (Rosa, Rojo, Morado y Verde), y las grabaciones se realizaron en distintas fechas: equipo Rosa el 13 de mayo de 2024, equipo Rojo el 14, equipo Morado el 16 y equipo Verde el 17.

Codificación de los datos

Para captar las estrategias discursivas y las dinámicas interactivas en las sesiones de trabajo en equipo, se emplearon la observación directa y la grabación en video. En una primera fase de análisis, se transcribieron todas las interacciones, lo que permitió identificar unidades relevantes, tales como estrategias de resolución de problemas, discusiones, preguntas y explicaciones entre estudiantes.

En una segunda fase, las transcripciones fueron codificadas utilizando una adaptación en español del Vienna-Oxford International Corpus of English (VIENA) (Osimk-Teasdale et al., 2021), con el fin de clasificar elementos de habla, pausas, sonidos y eventos no verbales. Por ejemplo, el símbolo "=" indica que dos personas hablan al mismo tiempo; un número entre paréntesis, como (3), señala la duración en segundos de un silencio; un punto entre paréntesis (.) denota una pausa de un segundo; y el símbolo "@" representa una risa, siendo el número de arrobas indicativo de la cantidad de risas.

En la tercera fase, siguiendo la metodología de Guba y Lincoln (1981), se aplicó un análisis temático para identificar patrones y temas emergentes, agrupando códigos relacionados para discernir tendencias y variaciones entre los equipos de estudiantes.

Finalmente, los resultados fueron interpretados en función de las preguntas de investigación y los objetivos del estudio, conectando las distintas fases del análisis. Se presenta a continuación una tabla ilustrativa que detalla las interacciones de uno de los equipos, con el propósito de ejemplificar el proceso de transcripción y codificación llevado a cabo.

Tabla 1. Equipo Morado

Línea	Estudiante		Códigos emergentes
01	E2EM	¡Un volado!, para ver quién lee lo que vamos a hacer, ¿sale? {E2 (2) <aguardando que los compañeros lancen una moneda al aire >}	Liderazgo, organización de tareas

02	E4EM	¡Bien!, me tocó a mí; escuchen todos porque solo lo leeré una vez. {E4 <leyendo>} Lean detenidamente el siguiente problema, dibuja lo que en él se te pide y encuentra el dato faltante. Utiliza la tabla de razones trigonométricas, enfocándote únicamente en la función seno. ¿Cuál es la altura a la que ha despegado un avión, con un ángulo de elevación de 20 grados, si ha recorrido una distancia de 12 kilómetros?	Asignación de roles
03	E2EM	Ahora alguno de ustedes, compañeros, trace lo que sería el planteamiento del problema=	Liderazgo, organización de tareas o asignación de roles
04	E5EM	—¡Yo, yo, yo lo hago! {E5 interrumpiendo a E2}	Asignación de roles
05	E3EM	¿Qué estás haciendo? {E3 cuestiona a E5 al ver cómo iniciaba con el trazo}	Solicitud de explicaciones
06	E5EM	Una carretera. <exclamando>	Explicación de ideas
07	E1EM	¿Para qué? {<E1 preguntando a E5>}	Solicitud de explicaciones
08	E5EM	Para que salga corriendo y para que despegue. Me refiero a que con la misma velocidad que tiene el avión cuando va como si fuera carro, al alzar las llantas va despegando.	Explicación de ideas
09	E1EM	¡Ooooooh, ya veo! Las alas del avión, la base del avión. <riendo> @@@@ nunca pensé en eso.	Expresión de confianza
10	EE	{<estudiantes observando atentos a su compañero hacer el dibujo (5)>}	
11	E2EM	Oigan, tengo una duda. Yo nunca he volado en avión, pero ¿influirá el peso del fuselaje del avión al momento de elevarse y formar el ángulo de elevación?	Solicitud de explicaciones

12	E4EM	Ay, ¡pero qué cosas preguntas! {E4 <respondiendo a E2 sobre su comentario>} De eso no trata el trabajo	Discusión para mantener el enfoque en el problema
13	E3EM	No, mira (.) {<E3 explicando a E2>} los aviones se diseñan de manera tal que no pesen y se puedan elevar con facilidad; es como los papalotes, si fueran pesados no volarían.	Aclaración de conceptos, uso de analogías
14	E4EM	Aaaah, ¡pues sí!	Expresión de confianza
15	E5EM	En este triángulo, van aquí los 90 grados, ¿y dónde está el ángulo de elevación?	Consideración de diferentes enfoques o estrategias.
16	E1EM	Dónde se une, dónde va a despegar el avión, el ángulo donde va levantándose el avión. {E1 <ubicándose en el dibujo realizado>}	Contribución en actividades y discusiones.
17	E4EM	Más bien sería dentro del triángulo, porque cuando va despegando, va haciendo una línea diagonal... (5) {E4 <señalando el trazo>} Ahí, entonces, es en el triángulo donde se va elevando el avión, ahí va el ángulo que es, ¡Aquí! <exclamando>	Identificación de errores
18	E3EM	El ángulo es de 20, mmm (3), de 20-20 grados. Déjame poner 20 grados acá.	Contribución en actividades
19	E2EM	Ahora sigue establecer los kilómetros que se miden en la base del triángulo que corresponde al ángulo que nos indica el ejercicio.	Planificación de pasos a seguir
20	E4EM	Los 12 kilómetros van en la hipotenusa, porque es el ángulo de elevación al que va, y la hipotenusa es la diagonal, por lo tanto, está así.	Explicación de ideas/Aplicación de conceptos matemáticos.
21	E1EM	Entonces, ¿qué estamos buscando? {E1 <mostrando confusión y preguntando viendo al resto del equipo>}	Solicitud de explicaciones

22	E5EM	Estamos buscando el cateto opuesto, que es el lado que está aquí, {E5 se dirige a E1 <indicando directamente al triángulo que dibujaron>}, porque la hipotenusa ya la tenemos, que es 12. Ahora tenemos que poner los datos en la fórmula; seno es igual al cateto opuesto entre 12. El seno de 20° es 0.3584.	Explicación de ideas o estrategias/Aplicación de conceptos matemáticos.
23	E1EM	No me acuerdo. Recuérdenme {E1 <solicitando una aclaración del proceso matemático>}	Solicitud de explicaciones
24	E4EM	Multiplicas hipotenusa por seno y lo divides entre el CO; recuerda las fórmulas trigonométricas que estudiamos con anterioridad. {E4 <utilizando el lenguaje matemático y dirigiéndose a E1>}	Aplicación de conceptos matemáticos.
25	E3EM	¿Y cuál es el número del CO? ¿El CO no tiene número?, ¿o cuál es el resultado que estamos buscando?	Identificación de errores
26	E4EM	Así es, ahora la operación que se hace es MULTIPLICAR el seno por la hipotenusa. El resultado va a ser (4) igual a 4.104 {<los miembros del equipo usando sus calculadoras>}	Rectificación de errores./ Expresión de confianza/seguridad
27	E5EM	Por lo que la altura a la que el avión vuela es de 4.104 kilómetros. {E5 <aplaudiendo y festejando el término de su trabajo>}	Colaboración entre miembros del equipo

Fuente: Elaboración propia

2. Resultados

Primera pregunta de investigación

En cada equipo se identificaron estrategias y dinámicas que reflejan tanto fortalezas como áreas de oportunidad. Para responder a la pregunta de investigación: *¿Qué estrategias discursivas utilizan los estudiantes al interactuar con sus pares en el aula de matemáticas?* Se

presentan aquellas empleadas por los cuatro equipos participantes, organizadas según los temas emergentes identificados: búsqueda de claridad, identificación y corrección de errores, desarrollo de la tarea, establecimiento de prioridades y uso de conceptos matemáticos.

Búsqueda de Claridad

La búsqueda de claridad fue una estrategia comúnmente observada en los cuatro equipos. En el equipo Rosa, E1ES aclaró la aplicación de la función seno en la línea 3: “Por lo que entiendo, tenemos que basarnos en las tablas solo en la función seno, porque nos piden la altura y ahí se usa el cateto opuesto”. Esta aclaración fue complementada por E5ES en la línea 4: “Ahora localizamos los 17 grados de seno, ¿no?”.

Similarmente, en el equipo Rojo, E4ER, en la línea 4, expresó dudas al afirmar: “No tengo muy clara la idea de cómo se realiza; pero si me equivoco, me ayudan”, mientras que E3ER aclaró en la línea 9: “Acuérdate de que en las clases vimos que las funciones trigonométricas solo funcionan en los triángulos rectángulos”.

En el equipo Morado, E3EM utilizó una analogía en la línea 13 para aclarar un concepto: “Los aviones se diseñan de manera tal que no pesen y se puedan elevar con facilidad; es como los papalotes”.

Finalmente, en el equipo Verde, E3EV buscó confirmación en la línea 3: “¿Y los kilómetros qué serían? ¿Sería lo que es lo de abajo?”, lo que reflejó su búsqueda de una mayor claridad en la representación gráfica del problema.

Corrección de Errores

La corrección de errores fue otra estrategia en el proceso de resolución del problema. En el equipo Rosa, E5ES identificó una posible confusión sobre el cateto opuesto en la línea 11:

“¿Cómo? El ángulo ya lo tenemos. ¿El cateto era otro?”. Posteriormente, E1ES corrigió un error en la línea 13: “Aquí vamos a poner el ángulo que es de 17 grados”.

En el equipo Rojo, E4ER cometió un error en la línea 8 al preguntar: “¿Por qué en escuadra? ¿Aquí no dice nada de eso?”, que fue corregido en la línea 10 tras la intervención de E3ER, quien indicó que el triángulo debía ser rectángulo. La corrección de los cálculos también fue abordada por E2ER en la línea 22: “Estos dos de aquí, que serían la hipotenusa y el seno, se multiplican: 0.3090 por 10”.

En el equipo Morado, E3EM expresó dudas sobre el cateto opuesto en la línea 25: “¿Y cuál es el número del CO? ¿El CO no tiene número?”, mientras que E4EM, en la línea 26, corrigió este error al señalar: “Así es, ahora la operación que se hace es MULTIPLICAR el seno por la hipotenusa”.

En el equipo Verde, E2EV detectó un error en la línea 9: “¿Por qué el avión está ahí? Si apenas va a despegar, no dice que ya esté en el aire”, lo que fue corregido por E5EV en la línea 11: “Entonces lo coloco aquí abajo, donde apenas se va a elevar, ¿verdad?”.

Desarrollo de la Tarea

La planificación y ejecución de los pasos a seguir para resolver el problema también fue una estrategia que surgió en todos los equipos. En el equipo Rosa, E2ES leyó las instrucciones en la línea 5: “Esperen, las instrucciones dicen <leyendo> dibujemos lo que dice el problema, creo que debemos empezar por ahí”, lo que guio al equipo en la estructuración de su tarea. De manera similar, en el equipo Rojo, E2ER propuso un plan en la línea 5: “Primero vamos a dibujar un avión, así después de que dibujemos el avión, sigue el triángulo”.

En el equipo Morado, E2EM tomó la iniciativa en la planificación, sugiriendo en la línea 24 que establecieran los kilómetros en la base del triángulo: “Multiplicas hipotenusa por seno y lo divides entre el CO”.

En el equipo Verde, E4EV sugirió en la línea 7: “Estoy de acuerdo, pero ¿no creen que primero deberíamos hacer el dibujo para poder ubicar las medidas?”, lo que ayudó a organizar el enfoque del equipo.

Establecimiento de Prioridades

El establecimiento de prioridades permitió a los equipos centrarse en los aspectos esenciales del problema. En el equipo Rosa, E1ES priorizó el uso de la función seno en la línea 9: “En este caso, <leyendo> se nos pide que usemos únicamente la función de seno”.

En el equipo Rojo, E1ER repitió la misma idea en la línea 18: “En este caso, <releyendo> las instrucciones, se nos pide que usemos únicamente la función de seno”.

En el equipo Verde, E2EV reafirmó la necesidad de utilizar correctamente las fórmulas trigonométricas en la línea 15: “Si no mal recuerdo... la fórmula para encontrar la altura es $\text{Sen } x = \text{CO}/\text{hip}$; si las colocamos en ellas, quedaría $\text{Sen } 25^\circ = \text{CO}/14 \text{ km}$; díganme si estoy en lo correcto”.

Estos ejemplos muestran cómo estos tres equipos identificaron las partes más importantes del problema para avanzar en su solución; esta estrategia de establecer prioridades no fue utilizada por el equipo morado.

Uso de conceptos Matemáticos

El uso de conceptos matemáticos fue esencial en todos los equipos. En el equipo Rosa, E3ES aplicó la función seno en la línea 19: “Ahora sustituimos lo que es seno de 17° por 0.2924”. De manera similar, en el equipo Rojo, E1ER explicó la relación trigonométrica en la línea 18: “Entonces, la función de SENO es: seno de x es igual a cateto opuesto entre hipotenusa”.

En el equipo Morado, E4EM hizo uso correcto de la fórmula trigonométrica en la línea 24: “Multiplicas hipotenusa por seno y lo divides entre el CO”.

Finalmente, en el equipo Verde, E2EV recordó la fórmula trigonométrica en la línea 15: “Si no mal recuerdo, la fórmula para encontrar la altura es $\text{sen } x = \text{CO}/\text{hip}$ ”.

En resumen, la búsqueda de claridad, la corrección de errores, la planificación de la tarea, el establecimiento de prioridades y el uso de conceptos matemáticos ayudaron a los equipos a solucionar el problema. Aunque cada grupo enfrentó desafíos específicos, su capacidad para colaborar y emplear el lenguaje matemático adecuado contribuyó a su avance en la resolución del problema.

Segunda pregunta de investigación

En esta sección se aborda la segunda pregunta de investigación: *¿Qué dinámicas interactivas entre pares se observan durante la resolución de problemas matemáticos?* A través de estas interacciones se identificaron elementos como la colaboración, el debate, la exploración de opciones, la participación activa, las propuestas de solución, así como aspectos emocionales, afectivos y de liderazgo. Se incluirán ejemplos representativos de cada equipo para analizar cómo se desarrollaron estas dinámicas en diferentes contextos y cómo contribuyeron al progreso colectivo.

Colaboración y Explicación

La colaboración fue un elemento que emergió en todos los equipos. El equipo Rosa destacó por una comunicación fluida y la disposición a ayudar entre sus miembros. Por ejemplo, E1ES explicó cómo aplicar la función de seno (Línea 9), mientras que E2ES brindó apoyo al aclarar cómo medir la distancia (Línea 12).

Del mismo modo, el equipo Rojo mostró un intercambio de explicaciones, como lo demostró E3ER cuando recordó la importancia de usar triángulos rectángulos en el problema (Línea 9), seguido de la explicación de E1ER sobre cómo aplicar la función seno (Línea 21).

En el equipo Morado, E5EM guio a sus compañeros a través del proceso matemático, asegurándose de que comprendieran la fórmula (línea 22).

Por su parte, el equipo Verde demostró colaboración cuando E2EV corrigió la ubicación del avión en el dibujo (Línea 9) y E3EV sugirió la aplicación de una regla de tres para avanzar en la resolución del problema (Línea 16).

En cada caso, la colaboración permitió a los equipos avanzar hacia la solución del problema matemático.

Debate y discusión

El intercambio de argumentos y la justificación de enfoques fueron aspectos esenciales en el progreso de los equipos. El equipo Rosa mostró un debate constructivo en el que E5ES cuestionó el uso del ángulo (Línea 11), lo que permitió a E1ES justificar el enfoque adoptado (Línea 20).

En el equipo Rojo, E4ER inició un argumento al cuestionar el uso de un triángulo en escuadra (línea 8), lo que llevó a E3ER a recordar las reglas trigonométricas estudiadas en clase (línea 9).

El equipo Morado también tuvo un breve momento de discusión, como se observó cuando E4EM cuestionó una pregunta irrelevante de su compañero para mantener el enfoque en el problema (línea 12).

En el equipo Verde, E2EV sugirió cambiar la operación matemática de dividir a multiplicar (Línea 19), lo que generó un intercambio de ideas sobre cómo proceder correctamente. Estas discusiones permitieron a los equipos validar o ajustar sus estrategias.

Exploración de Opciones

La disposición a explorar alternativas fue evidente en los cuatro equipos. En el equipo Rosa, E2ER sugirió que el equipo iniciara por dibujar el problema antes de resolverlo (Línea 5), mientras que E5ES sugirió revisar los grados de seno para avanzar (Línea 4). El equipo Rojo mostró una exploración más limitada, aunque en las líneas 18 a 24, los miembros discutieron distintos enfoques antes de aplicar la función seno. En el equipo Morado, E5EM preguntó sobre la ubicación del ángulo de elevación en el triángulo (Línea 15), lo que promovió una reflexión grupal. El equipo Verde fue más activo en este aspecto, con E3EV sugiriendo buscar la equivalencia del ángulo de 25° en la tabla trigonométrica (Línea 21), seguido de la evaluación de E1EV sobre la viabilidad de esta opción (Línea 22). La exploración de opciones ayudó a los equipos a evaluar sus estrategias y seleccionar la más adecuada.

Participación Activa

La participación activa de los miembros varió entre los equipos. En el equipo Rosa, algunos miembros, como E1ES y E5ES, mantuvieron una participación activa, como lo muestran las líneas 24 y 21, respectivamente. Sin embargo, la participación no fue equitativa para todos los integrantes. El equipo Rojo mostró una participación activa más homogénea, con todos los miembros contribuyendo a lo largo de las líneas 1 a 25. En el equipo Morado, E1EM jugó un papel clave al señalar la ubicación del ángulo de elevación (Línea 16), mientras que en el equipo Verde, E2EV fue particularmente activo al aplicar la función seno (Línea 5), y E4EV concluyó con entusiasmo que la altura era de 5.9 kilómetros (Línea 24). A pesar de las diferencias en el grado de participación, en general, los equipos mostraron compromiso en la resolución del problema.

Propuestas de Solución

Las propuestas de solución fueron presentadas y evaluadas en cada equipo. En el equipo Rosa, E5ES y E3ES colaboraron para argumentar y validar una solución (Líneas 16 y 22). El equipo Rojo, en la línea 18, sugirió el uso de la función seno, lo que fue aceptado por el grupo y validado por E5ER en la línea 24. El equipo Morado siguió una dinámica similar, con E4EM confirmando la solución propuesta (Línea 26). Finalmente, en el equipo Verde, E4EV celebró el éxito del grupo al determinar que la altura era de 5.9 kilómetros (Línea 24). Estas propuestas y evaluaciones permitieron a los equipos avanzar hacia una solución.

Aspectos emocionales y Afectivos

Aunque no todos los equipos mostraron una dinámica emocional clara, algunos ejemplos destacan. En el equipo Rosa, E4ES expresó confianza en la solución final (Línea 23). En el equipo Rojo, E4ER inicialmente manifestó inseguridad al pedir ayuda para realizar el triángulo correctamente (Línea 4), pero posteriormente mostró mayor seguridad (Línea 8). El equipo Morado también mostró confianza en su enfoque, como lo demostró E4EM al confirmar la operación matemática (Línea 26). En el equipo Verde, E4EV expresó satisfacción con el resultado final (Línea 24). Estas expresiones emocionales reflejan cómo tanto la confianza como la inseguridad pueden influir en la dinámica grupal.

Liderazgo y Dirección

El liderazgo y la dirección surgieron en todos los equipos. En el equipo Rosa, E4ES asumió un papel de liderazgo al guiar a sus compañeros (Línea 8). En el equipo rojo, el liderazgo fue asumido de manera colaborativa por varios miembros, lo que contribuyó a la dirección del grupo. En el equipo Morado, E2EM destacó al asignar roles y coordinar el planteamiento del problema (Línea 3), mientras que en el equipo Verde, el liderazgo fue menos estructurado, pero E2EV jugó un papel clave al corregir el enfoque del equipo (Línea 9). El liderazgo emergente en cada equipo contribuyó al progreso de los equipos en la resolución del problema.

Las dinámicas interactivas observadas en los equipos Rosa, Rojo, Morado y Verde reflejan una variedad de estrategias colaborativas y discursivas. A través del liderazgo, la colaboración, el debate, la exploración de opciones, la participación activa, las propuestas de solución y los aspectos emocionales, los equipos lograron avanzar hacia la solución del problema matemático. Estos ejemplos muestran la importancia de la organización, la comunicación y el apoyo mutuo en entornos de trabajo en equipo, destacando cómo cada equipo enfrentó y superó los desafíos que surgieron durante el proceso.

Tercera pregunta de investigación

En esta sección se responde a la tercera pregunta de investigación: *¿Cómo se relacionan las estrategias discursivas y las dinámicas interactivas empleadas por los estudiantes con el proceso de resolución de problemas matemáticos?* Los resultados muestran que la resolución de problemas matemáticos no dependió únicamente de las habilidades individuales de los participantes, sino también de las interacciones discursivas y colaborativas que se generaron entre ellos. Estrategias discursivas como la argumentación, la explicación y la justificación de soluciones desempeñaron un papel fundamental en la estructuración del pensamiento matemático y en la promoción de un entendimiento compartido. A través del diálogo, los estudiantes lograron identificar errores, plantear hipótesis y compartir soluciones, lo que fomentó un aprendizaje colectivo y fortaleció el desarrollo de sus habilidades matemáticas. Estas estrategias discursivas, cuando se integraron en dinámicas interactivas como el trabajo colaborativo en grupos pequeños, proporcionaron el contexto para que en algunos equipos se lograra que los estudiantes confrontaran y negociaran ideas. El intercambio de estrategias permitió a algunos estudiantes explorar enfoques creativos y efectivos para resolver problemas. Los liderazgos fueron fundamentales para asegurar que estas dinámicas llevaran a los equipos a la solución de los problemas matemáticos que se les plantearon.

El análisis del equipo Rosa revela una actitud colaborativa que permitió la creación de un espacio común para discutir ideas. No obstante, algunas áreas de mejora se hicieron evidentes, como la falta de claridad en las consultas de EIES y la corrección tardía de errores que realizó

E3ES, lo que obstaculizó el progreso del equipo. Además, la participación desigual entre E2ES y E4ES afectó la cohesión del equipo. Aunque el liderazgo de E1ES promovió la participación de todos, la falta de reflexión crítica y un manejo ineficaz del tiempo por parte de E2ES y E3ES afectaron la calidad de la solución final. En futuros contextos, se recomendaría una planificación más detallada y una mayor reflexión crítica para mejorar la comunicación y la corrección de errores en los equipos.

En contraste, el equipo Rojo destacó por su interacción colaborativa. Aunque no se definieron estrategias de manera anticipada, estas surgieron de forma natural durante el proceso. Ejemplos de esta dinámica incluyen la propuesta de E2ER de realizar un dibujo inicial y el uso de funciones trigonométricas sugerido por E3ER para resolver el problema, lo que facilitó la participación activa de todos. Sin embargo, E1ER asumió un papel más protagonista en momentos clave, mientras E4ER mostró inseguridades. Aunque este desequilibrio no tuvo un impacto significativo en el ambiente de trabajo, se plantea que un liderazgo más democrático, orientado a fomentar la toma de iniciativas entre todos los integrantes, podría promover una participación más activa y potenciar el desarrollo de habilidades en el equipo.

De manera similar, el equipo Morado se caracterizó por su interacción colaborativa. No se definieron estrategias preestablecidas, y el liderazgo surgió según las habilidades y necesidades de la tarea. E1EM y E2EM utilizaron estrategias discursivas, como las analogías y la corrección de errores, para facilitar la comprensión y el aprendizaje compartido. A pesar de esto, se observaron áreas de oportunidad, como la necesidad de mayor precisión en la comunicación técnica, especialmente en las intervenciones de E3EM, y un enfoque más sistemático para corregir errores, sugerido por E4EM. La participación activa de E1EM y el liderazgo de E2EM mantuvieron un ambiente colaborativo, pero una mejor distribución de roles y una mayor reflexión crítica habrían mejorado la calidad de la solución.

El equipo Verde mostró una dinámica de colaboración basada en la igualdad y el apoyo mutuo. A medida que avanzaban en la tarea, las dinámicas facilitaban negociaciones productivas y consensos en la resolución del problema. Un ejemplo de esta dinámica fue la gestión efectiva

de dudas y errores por parte de E3EV y E5EV, quienes expresaron sus inquietudes y ofrecieron retroalimentación constructiva. Este ambiente de cooperación permitió convertir las dudas en oportunidades de aprendizaje colectivo. Sin embargo, algunos estudiantes, como E4EV y E2EV, asumieron roles más activos y de liderazgo, mientras que E1EV y E3EV adoptaron una postura más pasiva, buscando confirmación en lugar de liderar. Aunque esta dinámica permitió un progreso en la tarea, la falta de seguridad de E1EV y E3EV limitó su desarrollo de habilidades críticas.

En resumen, en cada equipo se destacan tanto fortalezas y áreas de oportunidad como el impacto del liderazgo emergente y las interacciones en la solución del problema matemático.

El equipo Rosa destacó por su capacidad para identificar y corregir errores; no obstante, se identificaron áreas de oportunidad relacionadas con la claridad al formular y responder preguntas. La dinámica grupal mostró una participación desigual, con un liderazgo que, en ocasiones, resultó dominante, lo cual afectó la equidad en la distribución de tareas y limitó la efectividad de la comunicación.

En contraste, el equipo Rojo evidenció una interacción caracterizada por consultas claras y una participación activa y equitativa. La corrección de errores se llevó a cabo de manera oportuna, lo que permitió una resolución efectiva del problema. El liderazgo en el equipo optimizó la gestión del tiempo y las prioridades. Las estrategias discursivas empleadas, claras y directas, facilitaron tanto la comprensión como la formulación de soluciones, convirtiendo a este equipo en un modelo de colaboración eficiente.

Por su parte, el equipo Morado desarrolló un patrón colaborativo con una distribución balanceada de tareas y un liderazgo que fomentó la participación activa. Sus integrantes utilizaron estrategias discursivas, como analogías y explicaciones, que favorecieron la comprensión del problema; sin embargo, surgieron algunas confusiones técnicas durante la tarea. A pesar de ello, el equipo mantuvo un enfoque efectivo en la corrección de errores, generando un ambiente de apoyo mutuo.

Finalmente, el equipo Verde demostró un liderazgo caracterizado por un manejo constructivo de dudas y la corrección de errores, lo que fomentó la cooperación. No obstante, la participación pasiva de algunos miembros limitó el desarrollo de habilidades y el aprendizaje a través de la práctica activa. Sus estrategias discursivas se centraron principalmente en la retroalimentación y la aclaración de conceptos mediante preguntas.

3. Discusión

Al analizar los resultados obtenidos por los equipos Rosa, Rojo, Morado y Verde y contrastarlos con la literatura existente, se observaron tanto puntos de coincidencia como nuevas perspectivas que no fueron abordadas en estudios previos. Una estrategia identificada en todos los equipos fue la búsqueda de claridad en la resolución de problemas, lo cual coincide con las observaciones de Akinyi-Oloo et al. (2006), quienes destacaron la importancia de compartir y aclarar conocimientos entre los miembros de un equipo. Este hallazgo fue corroborado especialmente en el equipo Rosa, donde sus integrantes se apoyaron mutuamente para clarificar conceptos matemáticos, en particular el uso de la función seno, en concordancia con lo mencionado por Akinyi-Oloo et al. (2006).

En cuanto a la clarificación de conceptos, el equipo Morado aportó una perspectiva innovadora. A pesar de que Alarcón (2004) y Akinyi-Oloo et al. (2006) sugieren que la explicación de conceptos matemáticos mejora el rendimiento académico, el equipo Morado empleó analogías, como la similitud entre aviones y papalotes presentada por E3EM, para facilitar la comprensión, estrategia que no fue considerada en estudios previos. Esta práctica evidencia la capacidad de algunos equipos para integrar estrategias no convencionales en la resolución de problemas.

Otra estrategia destacada fue la corrección de errores, observada especialmente en los equipos Rojo y Verde. Broitman et al. (2014) afirman que los equipos más efectivos suelen estar conformados por estudiantes que apoyan a sus compañeros en la superación de dificultades.

En el equipo Rojo, E3ER corrigió un error sobre la forma del triángulo, mientras que en el equipo Verde, E5EV resolvió un malentendido sobre la ubicación del avión. Sin embargo, Barbosa-Herrera et al. (2017) enfatizan la importancia de una participación equitativa para la efectividad de las interacciones, lo cual no fue evidente en todos los casos, pues en el equipo Rosa se observó una participación desigual entre sus miembros.

Respecto a la planificación y desarrollo de la tarea, se evidenció que todos los equipos estructuraron sus pasos en mayor o menor medida. Cobo (1998) resaltó que los equipos que mejor funcionan son aquellos en los que los estudiantes de diferentes niveles cognitivos complementan sus habilidades, observación que se reflejó en el equipo Rosa, donde E2ES y E1ES desempeñaron roles clave en la organización del grupo. Sin embargo, el equipo Morado mostró menor cohesión, pues aunque E2EM asumió la guía de la tarea, careció de una estrategia colaborativa bien definida.

La priorización de los aspectos más relevantes en la resolución de problemas matemáticos fue otra estrategia observada, con los equipos Rosa, Rojo y Verde mostrando una mayor conciencia en la identificación de las partes fundamentales del problema. En el equipo Verde, por ejemplo, E2EV subrayó la necesidad de emplear adecuadamente las fórmulas trigonométricas, lo cual se alinea con las observaciones de Cujba y Pifarré (2023) sobre la colaboración en equipos para mejorar el enfoque en las tareas. Esta estrategia, no obstante, no fue tan evidente en el equipo Morado, que mostró dificultades para establecer prioridades claras.

En cuanto al uso de conceptos matemáticos, todos los equipos, a excepción del Morado, emplearon la función seno de manera efectiva para abordar el problema, lo que coincide con los hallazgos de García-Salazar (2012) y Dreyfus et al. (2018), quienes subrayan que la explicación y formulación de preguntas sobre conceptos matemáticos incrementa las probabilidades de resolución de problemas. Esta práctica se observó particularmente en los equipos Rosa, Rojo y Verde, en donde se discutieron y aplicaron fórmulas trigonométricas en la resolución de problemas.

A pesar de estas coincidencias con la literatura, algunos aspectos mencionados por los autores no fueron explorados en este estudio. Barbosa-Herrera et al. (2017), por ejemplo, discuten la importancia de la interacción entre docentes y estudiantes en actividades educativas no formales, aspecto no investigado en este contexto debido al enfoque exclusivo en la interacción entre estudiantes sin intervención docente. Además, la influencia de las diferencias cognitivas y emocionales en la dinámica grupal, como sugieren Colom y Rosich (2015), no fue abordada directamente, aunque las diferencias en la participación activa de los miembros sugieren que este tema podría explorarse en futuras investigaciones.

En resumen, los hallazgos de este estudio muestran una concordancia significativa con estudios previos respecto a la importancia de la clarificación de conceptos, la corrección de errores y la planificación en equipos de resolución de problemas. Sin embargo, se identificaron nuevas perspectivas, como el uso de analogías y las variaciones en la equidad de participación, lo que sugiere que las dinámicas de grupo y las estrategias colaborativas pueden variar considerablemente entre los equipos. Estas diferencias ofrecen posibilidades para investigaciones futuras sobre las mejores prácticas para fomentar la cohesión y la participación equitativa en grupos de aprendizaje.

Conclusiones

Las conclusiones alcanzadas en este estudio subrayan que una combinación de liderazgo, interacción equitativa, diversidad en las perspectivas y comunicación clara y abierta son aspectos clave que, si son aplicados tanto por el personal docente como por el estudiantado, pueden mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos.

La literatura revisada sugiere varias condiciones para la efectividad de los equipos en educación matemática. Barbosa-Herrera et al. (2017) destacan que la participación equitativa y la inclusión de diversas perspectivas facilitan el respeto y el aprendizaje mutuo. Este punto se refleja en los equipos del estudio, donde, particularmente en el equipo Rosa, sus integrantes

lograron un ambiente de apoyo mutuo al compartir y aclarar conocimientos esenciales sobre el uso de la función seno, en línea con lo sugerido por Akinyi-Oloo et al. (2006). De igual modo, Dreyfus et al. (2018) y Rocamora et al. (2019) subrayan que una comunicación abierta y sin prejuicios permite que los estudiantes expresen sus dudas y encuentren soluciones de forma colaborativa.

Asimismo, el impacto positivo de la heterogeneidad en los grupos de trabajo, planteado por Colom y Rosich (2015), fue corroborado en el estudio. Los equipos Rosa y Verde demostraron que los estudiantes de diferentes niveles de habilidad pueden complementarse y apoyarse mutuamente, creando un entorno propicio para el aprendizaje colaborativo, tal como sugieren Cobo (1998) y Broitman et al. (2014). Estos equipos utilizaron la corrección de errores como una estrategia para superar dificultades, resaltando la importancia del apoyo mutuo, lo cual, según Broitman et al. (2014), caracteriza a los equipos más efectivos.

La literatura también enfatiza la relevancia de roles claros y responsabilidades compartidas para asegurar el buen funcionamiento de los equipos. López-Iñesta et al. (2019) señalan que la asignación de funciones específicas dentro del equipo fomenta la cooperación y facilita el aprendizaje colectivo. En los equipos del estudio, la organización fue una estrategia crucial para la planificación y desarrollo de tareas. Se observó un liderazgo claro, por ejemplo, en el equipo Rosa, donde integrantes como E2ES y E1ES asumieron roles clave, lo cual coincide con las conclusiones de Falsetti et al. (2003) y Webb (1991) sobre el beneficio de tener responsabilidades compartidas para lograr cohesión y compromiso.

A nivel emocional y motivacional, Alarcón (2004) e Iglesias-Muñiz et al. (2017) identifican la importancia de mantener una actitud positiva y de motivar a los estudiantes para preservar el rendimiento en el trabajo en equipo, minimizando conductas disruptivas y promoviendo un ambiente de colaboración. En los equipos estudiados, el equipo Rojo mostró un alto nivel de motivación y empatía, reforzando las afirmaciones de Gracia-García y Traver Marti (2016) sobre la relevancia de la empatía y el diálogo constructivo para la eficacia del trabajo en equipo.

Una estrategia innovadora, observada en el equipo Morado, fue el uso de analogías para la clarificación de conceptos matemáticos. Akinyi-Oloo et al. (2006) sugieren que la explicación de conceptos complejos mejora el rendimiento académico; sin embargo, el equipo Morado aportó un enfoque original al utilizar analogías para facilitar la comprensión de conceptos como la semejanza entre aviones y papalotes. Esta estrategia, no mencionada en estudios previos, demuestra la adaptabilidad de los estudiantes para integrar métodos no convencionales en la resolución de problemas.

No obstante, no todas las estrategias mencionadas en la literatura se observaron en los equipos estudiados. Por ejemplo, las diferencias cognitivas y emocionales, señaladas por Colom y Rosich (2015) como influyentes en la dinámica grupal, no fueron exploradas en el estudio, aunque las variaciones en la participación sugieren que esta es un área con potencial para estudios futuros.

Los resultados obtenidos permiten concluir que existen estrategias concretas que pueden ser adoptadas tanto por docentes como por estudiantes para optimizar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Una de estas estrategias es fomentar la clarificación de conceptos mediante explicaciones claras y el uso de analogías, especialmente en temas complejos. Otra es incentivar la corrección de errores de manera colaborativa, promoviendo el apoyo mutuo entre compañeros, así como la definición de roles específicos dentro del equipo para asegurar un flujo de trabajo organizado y eficiente. Además, el personal docente puede desempeñar un papel activo al crear condiciones que faciliten la equidad en la participación y al ofrecer un ambiente seguro para la expresión de ideas y preguntas, en concordancia con las recomendaciones de Planas y Morera (2011) y Pons et al. (2008) sobre la importancia del apoyo estructurado en los equipos.

En conclusión, el estudio y la literatura revisada coinciden en que una combinación de claridad en la comunicación, estructura organizativa y apoyo emocional fomenta una colaboración efectiva en la enseñanza de las matemáticas. Estas estrategias, aplicadas de forma conjunta,

no solo pueden enriquecer la experiencia de aprendizaje en el aula, sino también fortalecer las competencias de trabajo en equipo tanto del estudiantado como del personal docente, contribuyendo a un ambiente educativo más equitativo y colaborativo.

Referencias

Adams, D., & Hamm, M. (1999). Case study: Science: The truth is not out there. *Kappa Delta Pi Record*, 35(4), 176–179.

Akinyi-Oloo, E., Mutsotso, S. N., & Masibo, E. N. (2016). Effect of peer teaching among students on their performance in mathematics. *International Journal of Scientific Research and Innovative Technology*, 3(12), 10–24. <https://oa.mg/work/2996338570>

Alarcón, J. (2004). Estudio sobre los beneficios académicos e interpersonales de una técnica del aprendizaje cooperativo en alumnos de octavo grado en la clase de matemáticas. *Revista EMA*, 9(2), 106–128.

http://funes.uniandes.edu.co/1513/1/114_Alarcon2004Estudio_RevEMA.pdf

Allal, L. (2016). The co-regulation of student learning in an assessment for learning culture. In I. A. (Ed.), *Assessment for learning: Meeting the challenge of implementation* (pp. 363–365). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39211-0_15

Andrade, H., & Brokhart, S. M. (2019). La evaluación en el aula como correulación del aprendizaje. *Evaluación en Educación: Principios, Política y Práctica*, 27(4), 350–372. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.1063123>

Bandura, A. (1986). Fearful expectations and avoidant actions as coeffects of perceived self-inefficacy. *American Psychologist*, 41(12), 1389–1391.

Bandura, A. (1987). *Pensamiento y acción: Fundamentos sociales*. Martínez Roca.

Barbosa Herrera, J. C., Valdivia Barrios, A., López Prismante, P., & López Cruz, M. (2017). El papel del profesor en la interacción entre pares en una actividad extracurricular: Estudio

en una experiencia de canal de TV escolar en línea. *Estudios Pedagógicos*, 43(3), 27–46.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000300002>

Barnes, D., & Todd, F. (1977). *Communication and learning in small groups*. Routledge & Kegan Paul.

Bauersfeld, H. (1995). About the theoretical perspective. In *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (p. 271).

Bennett, N., & Cass, A. (1989). The effects of group composition on group interactive processes and pupil understanding. *British Educational Research Journal*, 15(1), 19–32.

Broitman, C., Escobar, M., Sancha, I., & Urretabizcaya, J. (2014). Interacciones entre alumnos de diversos niveles de conocimientos matemáticos: Un estudio en un aula plurigrado de escuela primaria. *Yupana*, 8, 11–30.

http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.8375/pr.8375.pdf

Chung, C. K. K., & Brítez, M. Á. A. (2023). Teoría interpretativa y su relación con la investigación cualitativa. *Revista UNIDA Científica*, 7(1), 46–52.

<https://revistacientifica.unida.edu.py/publicaciones/index.php/cientifica/article/download/139/110>

Cobo, P. (1998). Análisis de las interacciones entre pares de alumnos en la resolución de problemas de matemáticas. *Dialnet*.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2729311>

Colom, Y., & Rosich, N. (2015). La resolución de problemas matemáticos contextualizados por parejas (alumno con TDAH/sin TDAH) en la educación secundaria. *Dialnet*.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8465461>

Cujba, A., & Pifarré, M. (2023). Relaciones entre el aprendizaje de la estadística y las actitudes del alumnado en el marco de un proyecto de análisis de datos con tecnología.

Educación Matemática, 35(2), 196–225. <https://doi.org/10.24844/EM3502.08>

Darwin, T. K. (2023). *Collaborative practices through curriculum development and implementation: A multiple descriptive case study of rural Texas secondary STEM educators* [Tesis doctoral, Texas Tech University]. <https://ttu-ir.tdl.org/bitstreams/957f4389-a3ec-482c-8194-20f5569ac944/download>

Donato, R. (1994). Aspects of collaboration in pedagogical discourse. *Annual Review of Applied Linguistics*, 24, 284–302.

Dreyfus, T., Rasmussen, C., Apkarian, N., & Tabach, M. (2018). La complejidad de la construcción del conocimiento en el aula. *INDRUM*. <https://hal.science/hal-01849971>

Ellis, S., & Gauvain, M. (1992). Social and cultural influences on children's collaborative interactions. In L. Winegar & J. Valsiner (Eds.), *Children's development within social context: Research and methodology* (Vol. 2). Ablex.

Falsetti, M. C., Rodríguez, M. A., & Aragón, A. J. (2003). Interacciones y aprendizaje en matemáticas: Análisis de una experiencia didáctica. *Suma*, 42, 61–68.
https://revistasuma.fespm.es/sites/revistasuma.fespm.es/IMG/pdf/42/SUMA_42.pdf

Fernández, N. G., & Ruiz, M. R. G. (2007). El aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza-aprendizaje en psicopedagogía (UC): Repercusiones y valoraciones de los estudiantes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(6), 1–13.

García-Salazar, M. (2012). Análisis de interacciones en aulas de matemáticas de secundaria: El caso de Mexicali, Baja California, México. *Diálogos sobre Educación. Temas Actuales en Investigación Educativa*, 3(5), 1–16.
<https://www.redalyc.org/pdf/5534/553457065009.pdf>

González Fernández, N., & García Ruíz, M. R. (2008). El aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza-aprendizaje en psicopedagogía. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(6). http://www.rieoei.org/boletin42_6.htm

Gracia García, M. M., & Traver Martí, J. A. (2016). La percepción del alumnado de educación secundaria sobre el aprendizaje cooperativo en matemáticas: Un estudio de caso. *Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 31(2), 129–144.

<http://www.revisra.uclm.es/index.php/ensayos>

Guba, E., & Lincoln, Y. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED297007.pdf>

Hadwin, A., Järvelä, S., & Miller, M. (2018). Self-regulation, co-regulation, and shared regulation in collaborative learning environments. In D. H. Schunk & J. A. Greene (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 83–106). Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9781315697048-6>

Iglesias Muñiz, J., López Miranda, T., & Fernández-Río, J. (2017). La enseñanza de las matemáticas a través del aprendizaje cooperativo en segundo curso de educación primaria. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, 20, 47–64. <https://doi.org/10.18172/con.2926>

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, 38(5), 365–379. <https://doi.org/10.3102/0013189X09339057>

Kim, H. W., & Kim, M. K. (2021). A case study of children's interaction types and learning motivation in small group project-based learning activities in a mathematics classroom.

EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 17(12), 1–15.

<https://doi.org/10.29333/ejmste/1141>

Kumpulainen, K., & Kartinen, S. (2003). The interpersonal dynamics of collaborative reasoning in peer interactive dyads. *The Journal of Experimental Education*, 71(4), 333–370. <https://www.jstor.org/stable/20152719>

Kwan Chung, C. K., & Alegre Brítez, M. Á. (2023). Teoría interpretativa y su relación con la investigación cualitativa. *Revista UNIDA Científica*, 7(1), 46–52.

<http://revistacientifica.unida.edu.py/publicaciones/index.php/cientifica/index>

Lodhi, A., Rosich, N., & Cantero, B. (2019). Estudio de las interacciones de alumnado bilingüe paquistaní en la resolución de problemas matemáticos en el aula de secundaria. *REDIMAT: Journal of Research in Mathematics Education*, 8(1), 76–105.

<https://doi.org/10.477/redimat.2019.2380>

López Ramos, L. C., Franco Casillas, S., & Reynoso Rábago, A. (2021). Gamificación: Una estrategia de enseñanza de las matemáticas en secundaria. *EDUCATECONCIENCIA*, 29(Especial), 124–146. <https://doi.org/10.58299/edu.v29iEsp.397>

López-Iñesta, E., Bolufer Costa, M. D., & Grimaldo, F. (2019). Una experiencia de aprendizaje cooperativo en el aula de matemáticas para favorecer la interacción entre el alumnado. *Universidad de Valencia*, 1(1), 1–9.

<https://www.uv.es/grimo/publications/leci2015.pdf>

Moll, L. (1993). *Vygotsky y la educación: Connotaciones y aplicaciones de la psicología sociohistórica en la educación*. Aique.

Ortiz-Jiménez, A., & Pérez Astorga, J. (2021). Caracterización de una gestión argumentativa que promueve articuladamente argumentación y modelación en el aula matemática de primaria. *Perspectiva Educacional: Formación de Profesores*, 60(3), 159–184.

Osimk-Teasdale, R., Pirker, H., & Pitzl, M. L. (2021). *Search manual for Vienna-Oxford International Corpus of English (VOICE) 3.0 Online*.

Paz, J. C. S., & Maldonado, S. D. (2009). Estrategias discursivas: Un abordaje terminológico. In *Repositorio Institucional CONICET Digital* (43rd ed., pp. 1–27). Facultad de Ciencias de la Información, Universidad Complutense de Madrid.

- Planas, N., & Morera, L. (2011). Educación matemática e interacción en el aula de secundaria. *Uno: Revista Didáctica de las Matemáticas*, (58), 77–83.
- Pons, R. M., González-Herrero, M. E., & Serrano, J. M. (2008). Aprendizaje cooperativo en matemáticas: Un estudio intracontenido. *Anales de Psicología*, 24(1), 103–114. Universidad de Murcia. <http://www.um.es/analesps>
- Rocamora, P. P., Espinosa, M. P. P., & Vera, M. M. S. (2019). Clase invertida: Un estudio de caso con alumnos de ESO con dificultades de aprendizaje. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (70), 34–56. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/1419>
- Solano Luengo, L. O. (2015). Influencia en el aprendizaje de los alumnos de 1.º y 2.º de educación secundaria obligatoria del aprendizaje cooperativo. *Indivisa: Boletín de Estudios e Investigación*, 15(1), 51–76. <https://www.redalyc.org/pdf/771/77137915006.pdf>
- Stake, R. (2015). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/issue/download/686/pdf#page=100>
- Vygotsky, L. S. (1978). Socio-cultural theory. *Mind in Society*, 6(3), 23–43.
- Webb, N. (1991). Task-related verbal interaction and mathematics learning in small groups. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(5), 366–389.
- Zimmerman, B. J. (1983). Taxes and firm size. *Journal of Accounting and Economics*, 5, 119–149. [https://doi.org/10.1016/0165-4101\(83\)90008-3](https://doi.org/10.1016/0165-4101(83)90008-3)
- Zimmerman, B. J., & Kitsantas, A. (2002). Adquirir habilidad de revisión escrita y autorregulación a través de la observación y la emulación. *Revista de Psicología Educativa*, 94(4), 660–668. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.94.4.660>

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

El rol del liderazgo educativo en contextos colombianos**The Role of Educational Leadership in Colombian Contexts**Harold Anderson Bustamante Matoma¹*Universidad ECCI*Jairo Alberto Agudelo Ruiz²*Uniminuto*

Recibido: 12.11.2025

Aceptado: 10.01.2025

Resumen

Este estudio investiga el impacto del liderazgo educativo en los procesos de enseñanza-aprendizaje en instituciones de educación básica, media y superior en Colombia. Mediante un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo, se analizan las percepciones de 216 docentes y directivos mediante el cuestionario Vanderbilt (Val-Ed), adaptado al contexto colombiano. La revisión de literatura destaca que un liderazgo efectivo es crucial para mejorar los resultados académicos, ya que influye en la motivación y el desempeño de los docentes, así mismo se evidencian los hallazgos por los cuales el liderazgo debe ser considerado como una función jerárquica, que involucra una responsabilidad compartida entre toda la comunidad educativa, por lo cual se resalta la importancia del enfoque colaborativo en la toma de decisiones, así como la necesidad de formar líderes escolares que promuevan innovaciones adaptadas al contexto, de los cuales los resultados sugieren que el liderazgo educativo se configura como un elemento esencial para la mejora de la calidad educativa, facilitando procesos que superan

¹ abustamantem@eccci.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-3800-6056>

² jagudelorul@uniminuto.edu.co
<https://orcid.org/0000-0003-3680-2614>

las limitaciones inherentes a las instituciones, así mismo, este estudio contribuye a la comprensión del liderazgo en el ámbito educativo colombiano y ofrece recomendaciones para fortalecer la gestión educativa y el rendimiento académico.

Palabras claves: educación, enfoque, evaluación, liderazgo, metodología, motivación

Abstract

This study investigates the impact of educational leadership on the teaching-learning processes in basic, middle, and higher education institutions in Colombia, using a quantitative approach and a descriptive design; the perceptions of 216 teachers and administrators are analyzed by means of the Vanderbilt questionnaire (Val-Ed), adapted to the Colombian context. The literature review highlights that effective leadership is crucial to improve academic results, since it influences the motivation and performance of teachers, as well as the findings that leadership should be considered as a hierarchical function, which involves a shared responsibility among the entire educational community, thus highlighting the importance of the collaborative approach in decision making, and the need to train school leaders who promote innovations adapted to the context, of which the results suggest that educational leadership is configured as an essential element for the improvement of educational quality, facilitating processes that overcome the inherent limitations of the institutions, likewise, this study contributes to the understanding of leadership in the Colombian educational environment and offers recommendations to strengthen educational management and academic performance.

Keywords: quality, education, focus, leadership, motivation

Introducción

El liderazgo educativo actualmente se ha convertido en un tema de creciente interés en el ámbito académico y en la práctica educativa, especialmente en contextos como el colombiano, donde la calidad de la educación enfrenta diversos desafíos, como la resistencia al cambio, la desigualdad regional, la integración tecnológica y la participación colectiva de las comunidades y sus entornos, en donde se puedan construir relaciones que consoliden una cultura institucional, participativa y democrática entre los diferentes actores involucrados en busca de un direccionamiento activo (Caicedo, 2022).

Este documento se propone analizar el impacto del liderazgo en las instituciones educativas de Colombia, centrándose en cómo este factor influye en el rendimiento académico de los estudiantes, según Olivera (2021) esta relación parte del análisis de la evidencia científica por lo cual su mayor relevancia está sedimentada en la construcción de estrategias educativas que dinamicen los procesos de aprendizaje-enseñanza alineados con las políticas estatales en busca de una calidad educativa que esté en sincronía con las políticas internacionales y además se integren las que se construyen desde las mismas necesidades que el docente a diario las documenta y busca un apoyo de sus directivos para poderlas pulir y así ejecutarlas.

De esta manera este documento propone mediante una introducción contextualizada abordar los antecedentes del liderazgo a través de una revisión exhaustiva de la literatura y la aplicación de metodologías adecuadas que conlleven a una documentación asertiva de los resultados para su posterior análisis, discusión y conclusión (Vera Et al., 2020), con lo cual se busca ofrecer una visión clara y fundamentada sobre la importancia del liderazgo en el contexto escolar, que visualice la importancia de un direccionamiento educativo participativo e integral en sus territorios, donde la sinapsis entre alumnos y docentes estén alineados con esas prácticas del quehacer del docente enmarcada por las rutas que el liderazgo demanda para la construcción de ambientes propicios donde el aprendizaje-enseñanza logre los mejores resultados (Santos, 2023).

Es así como en la literatura actual existente, resalta que el liderazgo educativo no solo se limita a la gestión administrativa, sino que también abarca aspectos como la motivación de los docentes, la creación de un ambiente colaborativo y la promoción de la participación de la comunidad educativa. Ante esto, investigaciones previas, como las de García & González (2020), han demostrado que un liderazgo participativo y colaborativo puede mejorar significativamente los resultados educativos; esto se basa en los hallazgos para explorar cómo los líderes escolares pueden guiar a sus equipos hacia la mejora continua y el desarrollo profesional.

De esta manera, se utilizará una metodología de investigación, que incluye un enfoque cuantitativo, basándose en el uso de encuestas para recopilar datos de docentes y directivos, de acuerdo a la técnica del cuestionario Vanderbilt (Val-Ed); así mismo, se implementará para evaluar las percepciones sobre el liderazgo educativo en diferentes niveles de educación, desde la básica hasta la superior, permitiendo explorar este enfoque para obtener una visión integral sobre las prácticas de liderazgo y su relación con el desempeño académico, contribuyendo así a la discusión sobre la formación de líderes escolares en Colombia.

Finalmente, lo que se pretende con esta investigación es presentar los resultados y las conclusiones, que no solo aportarán al entendimiento del liderazgo educativo en el país, sino que también ofrecerán recomendaciones prácticas para la mejora de las instituciones educativas, que le permitan resaltar la relevancia del liderazgo en el contexto escolar, en donde este documento busca contribuir al desarrollo de políticas educativas que promuevan un liderazgo efectivo y transformador, capaz de enfrentar los retos actuales y futuros de la educación en Colombia que tanto las herramientas tecnológicas como las mismas tendencias hoy demandan de la educación sea más integral, innovadora y humana que se integre a esos entornos que van busca de una educación más competitiva e intercultural, bien sea presencial o virtual (Vela, 2022).

1. Antecedentes

El estudio del liderazgo educativo ha evolucionado significativamente en las últimas décadas, convirtiéndose en un área de investigación clave para entender la dinámica de las instituciones educativas, ya que desde la epistemología del liderazgo convencional en donde los docentes lo ejercían de manera autoritaria y su aplicación era jerárquico, sus avances no eran significativos, sin embargo autores como Moldes & Gómez, (2021) plantearon la construcción de un liderazgo integracional hacia la evolución de nuevas teorías, enmarcadas por las competencias tanto emocional como las perspectivas generacionales de un liderazgo más acorde a sus territorios en donde las mismas instituciones mediante sus directivos empezaban a visualizar la construcción de un nuevo liderazgo.

Ante esto, en el contexto colombiano, existen también diversas investigaciones que han abordado la relación entre el liderazgo y la calidad educativa, destacando que un liderazgo efectivo puede ser un motor de cambio en las prácticas pedagógicas y en el rendimiento académico de los estudiantes. Entre ellos se encuentran autores como Pérez et al. (2024), los cuales han señalado que el liderazgo escolar se ha consolidado como un factor crítico para el mejoramiento de los resultados académicos, enfatizando la necesidad de un enfoque que trascienda la mera gestión administrativa.

De esta manera, el liderazgo transformacional abrió un campo importante en la educación, ya que las diferentes teorías recomendaban un protagonismo más del alumno, por el cual el docente debía cumplir con un rol diferente al que se venía realizando mediante clases magistrales que no permitían una interacción ni tampoco un ambiente que se involucre técnicas pedagógicas y estrategias para darle el lugar y donde los procesos de aprendizaje se robustezcan con mecanismos y políticas en donde pueda florecer un direccionamiento más transformador y que motive al estudiante a ser ese actor activo dentro de los procesos y actividades (Medina, 2020).

Posteriormente, la misma evolución del liderazgo, según Medina (2020), las experiencias pedagógicas lo llevan a escenarios más interactivos con sus docentes, cuyas metodologías se anclaron a procesos dinámicos acompañados de herramientas y estrategias educativas, en donde la misma comunidad le dio una gran importancia a sus docentes, que se convirtieron en personas claves que enmarcan al docente como un ejemplo a seguir, y es por ello que el liderazgo se fortalece a través de estas reflexiones mediante el debate y las conclusiones de los pensamientos que las mismas comunidades concluyen, dándole la importancia al liderazgo educativo.

Es así como en Colombia, Novoa (2020) plantea un direccionamiento integral educativo innovador, que sea capaz de exgrimir un liderazgo educativo más eficiente que asuma los retos particulares, como la diversidad cultural y socioeconómica de sus regiones, involucrando las zonas rurales y las urbanas, así como la necesidad de adaptarse a un entorno en constante cambio, que los mismos territorios demandan para que el fortalecimiento de políticas se construya en concordancia con las comunidades, sobre todo en las zonas rurales donde la complejidad es mayor.

De esta manera, las investigaciones previas han evidenciado que el liderazgo no debe ser visto únicamente como una función jerárquica, sino como una responsabilidad compartida, como lo manifiesta Rodríguez et al. (2022), que involucra a toda la comunidad educativa, mediante un enfoque colaborativo, ya que es esencial para la toma de decisiones alineadas con las necesidades del entorno, lo que a su vez impacta positivamente en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto se sedimenta a través de la literatura que sugiere que la participación activa de los docentes y la comunidad en la gestión escolar sea fundamental; esto contribuirá al éxito de las iniciativas educativas. (Blessinger & Carfora, 2015).

Ahora bien, en Colombia esta construcción se ha realizado más desde los docentes que desde la misma dirigencia, y podía pensar, a modo de reflexión, que la misma dinámica es más demandada por el docente. De esta manera, Novoa (2020) indica que el fortalecimiento de las competencias es de orden comunitario, por lo cual el líder, además de ser integral, debe

ser motivador y ser constructor de sus propias estrategias; sin embargo, ante los alumnos, los profesores se ven en la necesidad de estructurar mecanismos dinámicos que les permitan apoyarse de actividades que las mismas instituciones en sus objetivos la sedimenten en liderazgo.

Además, estudios recientes han explorado el papel del liderazgo transformacional en el ámbito educativo, destacando su capacidad para inspirar y motivar a los docentes, así como para fomentar un clima escolar positivo, en el cual se destaca este tipo de liderazgo que se asocia con la implementación de innovaciones pedagógicas que responden a las particularidades del contexto colombiano. Esto lo reafirman investigaciones como las de Fernández & Martínez (2021), donde han demostrado que los líderes educativos que adoptan un enfoque transformacional logran no solo mejorar el rendimiento académico, sino también fortalecer la cohesión y el compromiso del equipo docente.

Por otro lado, la evaluación y el control de la gestión educativa se han convertido en herramientas fundamentales para superar las limitaciones inherentes a las instituciones, en las cuales la implementación de sistemas de evaluación que consideren la perspectiva de todos los actores involucrados en el proceso educativo permite identificar áreas de mejora y establecer estrategias efectivas, que enriquecen la calidad educativa. En este sentido, el presente documento se enmarca en esta línea de investigación, buscando contribuir al entendimiento del impacto del liderazgo en las instituciones educativas de Colombia y su relación con los procesos de enseñanza-aprendizaje (Reinoso et al., 2024).

2. Marco teórico

El liderazgo educativo se ha convertido en un tema central en el ámbito de la educación, especialmente en un contexto global donde las instituciones buscan adaptarse a los cambios rápidos y constantes de la sociedad. Este tipo de liderazgo no solo se refiere a la capacidad de dirigir y gestionar una institución educativa, sino que también implica la habilidad de inspirar y motivar a docentes, estudiantes y comunidades.

El liderazgo educativo es fundamental para el desarrollo de comunidades de aprendizaje efectivas. Según un artículo de Echeita (2019), el liderazgo en el ámbito educativo no solo se centra en la gestión administrativa, sino que también implica la creación de un entorno que fomente la colaboración y el aprendizaje continuo entre todos los miembros de la comunidad educativa. Bajo esta perspectiva, se resalta la importancia de un liderazgo inclusivo que busca no solo mejorar los resultados académicos, sino también promover una cultura escolar positiva y participativa.

2.1 Modelos teóricos del liderazgo Educativo

Los modelos teóricos del liderazgo educativo ofrecen un marco conceptual esencial para comprender cómo los líderes pueden influir en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la gestión de las instituciones educativas. A lo largo de las últimas décadas, diversos enfoques han emergido, cada uno aportando perspectivas únicas sobre la naturaleza del liderazgo y su impacto en la comunidad educativa.

De modo que a continuación se presentan los modelos teóricos para analizar el liderazgo educativo:

Modelo Transformacional

El modelo transformacional de liderazgo se erige como una de las teorías más influyentes en el ámbito educativo, destacándose por su enfoque en la capacidad de los líderes para inspirar y motivar a sus seguidores hacia la consecución de metas comunes (Duarte & Bohorquez, 2024).

Por su parte, Montoya et al. (2022), exponente del modelo transformacional de liderazgo, se presenta como un enfoque poderoso en el ámbito educativo, caracterizado por su capacidad para motivar y movilizar a los miembros de una comunidad escolar hacia la realización de

objetivos compartidos que permea la cultura organizacional para el logro de los objetivos, pero entendiendo las realidades de sus colaboradores.

Bajo esta premisa, al promover la confianza, la comunicación abierta y el desarrollo profesional continuo, el liderazgo transformacional busca no solo mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, sino también empoderar a los docentes y fortalecer la comunidad educativa en su conjunto. A través de este enfoque, se pretende crear una visión compartida que impulse cambios significativos y sostenibles en las prácticas educativas (Bustamante et al. 2022).

Modelo Distribuido

El modelo de liderazgo distribuido ha emergido como una respuesta innovadora a las necesidades cambiantes del entorno educativo contemporáneo, caracterizándose por su enfoque en la colaboración y la participación activa de todos los miembros de la comunidad escolar. A diferencia de los modelos tradicionales que concentran el poder en una figura autoritaria, el liderazgo distribuido promueve un enfoque más horizontal, donde las responsabilidades y decisiones se comparten entre directores, docentes y otros actores educativos (Torres et al. 2022).

Por lo tanto, este modelo de liderazgo destaca atender a las soluciones fomentando la inclusión y el empoderamiento por medio del aprovechamiento de las diversas habilidades y conocimientos de cada miembro del equipo, lo que resulta en un entorno más dinámico y adaptable (Galaz & Verdugo 2023).

2.2 Liderazgo Instruccional

El liderazgo instruccional se ha consolidado como un enfoque crítico en la mejora de la calidad educativa, centrándose en el papel que desempeñan los líderes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según Alcaide & Aguilar (2023), este modelo se basa en la premisa

de que los líderes educativos deben ser agentes activos en la promoción de prácticas pedagógicas efectivas y en el desarrollo profesional de los docentes.

Por lo tanto, el liderazgo instruccional enfatiza la importancia de establecer una visión clara y compartida sobre la enseñanza y el aprendizaje dentro de las instituciones educativas. Esto implica no solo definir objetivos académicos, sino también fomentar una cultura de colaboración entre docentes, donde se intercambien buenas prácticas y se promueva la innovación pedagógica. Esto es afirmado por Palacios et al. (2023), quienes enfatizan los roles del liderazgo no solamente con un enfoque en la gestión, sino también en los resultados obtenidos.

El liderazgo educativo es un componente esencial en la mejora de la calidad y la equidad del sistema educativo, desempeñando un papel crucial en el rendimiento académico de los estudiantes y en el desarrollo profesional de los docentes. De acuerdo con Espinosa (2024), quien resalta que este impacto se manifiesta no solo en las tasas de graduación y el logro académico, sino también en la creación de un clima escolar positivo que fomenta el aprendizaje y el bienestar emocional de los estudiantes.

Por su parte, para Printy (2010), indica que el liderazgo escolar desempeña una función decisiva en la mejora de los resultados escolares al influir en las motivaciones y capacidades de los maestros, así como en el entorno y ambiente escolares, es decir, que los líderes educativos efectivos establecen una visión clara y metas alcanzables, promueven la colaboración entre docentes y crean un ambiente propicio para la innovación pedagógica, lo que resulta en una mejora significativa de los resultados educativos

2.3 Desafíos del liderazgo educativo en Colombia

El liderazgo educativo en Colombia se presenta como un factor determinante para la mejora de la calidad y equidad en el sistema educativo, especialmente en un contexto caracterizado por desafíos socioeconómicos y culturales diversos. A medida que el país avanza hacia la

implementación de políticas educativas más inclusivas y efectivas, se hace evidente la necesidad de contar con líderes educativos capacitados que no solo gestionen las instituciones, sino que también inspiren y motiven a docentes y estudiantes a alcanzar su máximo potencial.

Según Mazo (2024), expone que el sistema educativo colombiano se encuentra en una encrucijada, enfrentando problemas de equidad en el acceso, calidad de la enseñanza y falta de gestión de múltiples recursos, lo que limita las oportunidades para un liderazgo educativo efectivo.

3. Metodología

Para dar cumplimiento al objetivo de la investigación, la metodología empleada en esta investigación se basa en un enfoque cuantitativo, diseñado para analizar de manera sistemática la relación entre el liderazgo educativo y los resultados académicos en instituciones de educación básica, media y superior en Colombia. Ante esto, se optó por un diseño descriptivo que permite obtener una visión clara de las percepciones y experiencias de los docentes y directivos en relación con el liderazgo en sus contextos educativos, el cual es fundamental para identificar patrones y tendencias que puedan informar futuras intervenciones y políticas educativas. (Bravo et al., 2024).

En la recolección de datos, se utilizó el instrumento de la encuesta, del cuestionario Vanderbilt (Val-Ed), que fue para Bustamante, et al. (2023) permite evaluar el liderazgo educativo mediante seis componentes valorados en una escala Likert, este proceso fue adaptado al contexto colombiano, para identificar la efectividad del liderazgo, la participación activa de los docentes y la creación de un ambiente colaborativo, para lo cual se obtuvo una muestra compuesta por 216 participantes, incluyendo docentes y directivos de diferentes instituciones educativas, de los cuales la muestra fue no probabilística por conveniencia entre la que se destaca 155 sujetos de educación básica y media y 61 que se

desempeñan en instituciones de educación superior lo que garantiza una representación adecuada de las diversas realidades educativas del país.

El proceso de recolección de datos se realizó en varias fases. Inicialmente, se socializó el método y el procedimiento con los encuestadores para asegurar la correcta aplicación del cuestionario; posteriormente, se aplicaron las encuestas en las instituciones seleccionadas, garantizando la confidencialidad y el anonimato de los participantes, para generar confianza y una adecuada participación, en donde los datos obtenidos fueron analizados con técnicas estadísticas descriptivas, lo que permitió identificar tendencias y correlaciones significativas entre las variables estudiadas (Tintoré, 2024).

Los datos fueron procesados por el software estadístico SPSS en la versión 23.00; todos los datos fueron válidos, ninguno fue excluido. (Ver tabla 1).

Tabla 1. Procesamiento de la información en educación básica, media y superior

Casos	Educación básica y media		Educación superior	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Válidos	155	100	61	100
Excluidos ^a	0	0	0	0
Total	155	100	61	100

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, los resultados de la investigación se presentaron de manera clara, precisa y estructurada, como lo manifiesta Bustamante et al. (2023), que dichas cifras deben ser organizadas de tal manera que faciliten la interpretación adecuada de los hallazgos y su discusión, por lo cual, dentro del contexto de la literatura existente, se aplicó esta metodología buscando contribuir a un mejor entendimiento del liderazgo educativo en Colombia, acorde también a las recomendaciones prácticas para la formación de líderes

escolares que puedan guiar efectivamente a sus equipos hacia la mejora continua y el éxito en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

4. Resultados y discusion

Los hallazgos del instrumento (Val-Ed) se presentan en (02) apartados: la primera corresponde a la sección de educación básica y media en Colombia y en la segunda se exponen los resultados correspondientes a educación superior en el territorio nacional.

Tabla 2. Resultados en educación básica y media

Categoría	Objetivos de aprendizaje					Currículo					Calidad de la enseñanza				
Departamento	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante	Muy eficaz	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante	Muy eficaz	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante	Muy eficaz
Antioquia	2	32	92	113	61	1	45	81	123	50	8	25	79	136	52
Arauca	1	11	102	93	57	1	14	98	94	57	0	6	93	103	62
Atlántico	2	29	142	131	104	3	44	130	125	106	2	42	126	127	111
Bolívar	0	0	25	16	7	0	4	27	17	0	0	6	31	11	0
Boyacá	0	9	65	36	22	0	8	56	50	18	1	15	51	47	18
Caldas	0	2	18	20	8	0	4	16	16	12	0	5	22	8	13
Casanare	0	0	1	4	7	0	0	2	6	4	0	0	1	7	4
Córdoba	0	0	0	0	12	0	0	0	1	11	0	0	0	0	12
Cundinamarca	0	17	82	67	26	1	25	99	48	19	0	22	95	56	19
DC	0	0	9	32	7	0	1	7	36	4	0	1	8	23	16
Guajira	0	0	33	24	3	0	0	36	24	0	0	0	25	35	0

Huila	2	24	98	47	9	5	4 2	81	44	8	2	4 1	84	47	6
Meta	0	5	40	31	8	2	6	30	44	2	0	4	42	34	4
Pasto	0	0	2	10	0	0	0	2	10	0	0	0	3	9	0
Risaralda	0	3	8	18	7	0	1	8	17	10	0	4	8	11	13
Tolima	0	0	2	6	4	0	0	0	9	3	0	0	0	10	2
Valle del Cauca	0	1	12	11	0	0	1	12	11	0	0	0	12	8	4

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos de la tabla 2, del instrumento Vanderbilt Assessment of Leadership in Education (VAL-ED), los resultados ofrecen una visión detallada de la eficacia del liderazgo en el ámbito educativo, específicamente en las categorías de objetivos de aprendizaje, currículo y calidad de la enseñanza. Este análisis se centra en los datos recopilados en diversas regiones, como Antioquia, Arauca y Atlántico, entre otras. Los hallazgos reflejan una variabilidad significativa en la eficacia del liderazgo y la calidad educativa, lo que sugiere que existen diferencias marcadas en cómo se implementan y se perciben las prácticas de liderazgo educativo en Colombia.

En la categoría de objetivos de aprendizaje, Antioquia reporta un total de 92 evaluaciones consideradas eficaces y 113 como bastante eficaces, lo que indica un desempeño relativamente positivo en comparación con otras regiones. Sin embargo, departamentos como Bolívar muestran cifras alarmantes, con solo 25 evaluaciones eficaces. Este contraste resalta la necesidad de investigar más a fondo las prácticas educativas en diferentes contextos regionales, dado que la eficacia del liderazgo puede estar influenciada por factores socioeconómicos y culturales específicos de cada área, de modo que el contexto socioeconómico es un determinante clave en la efectividad del liderazgo educativo, sugiriendo que las intervenciones deben ser adaptadas a las características locales para ser efectivas (Palomino et al., 2023).

En cuanto al currículo, los resultados son igualmente reveladores. Por ejemplo, el departamento de Atlántico presenta 142 evaluaciones eficaces, lo que podría sugerir una

implementación curricular más robusta o un liderazgo más efectivo en comparación con otros departamentos donde las cifras son considerablemente más bajas. Esto plantea preguntas sobre las estrategias adoptadas en Atlántico que podrían servir como modelo para otras regiones con menor rendimiento. La investigación sugiere que un currículo bien estructurado y alineado con las necesidades educativas locales es crucial para mejorar los resultados, de forma que el currículo bien estructurado y alineado con las necesidades educativas locales es fundamental para mejorar los resultados académicos (García et al., 2022).

La calidad de la enseñanza es otro aspecto crítico abordado por el VAL-ED. En este sentido, Antioquia nuevamente destaca con 136 evaluaciones consideradas bastante eficaces. Sin embargo, departamentos como Casanare y Córdoba presentan cifras preocupantes, donde la mayoría de las evaluaciones caen en las categorías ineficaz o poco eficaz. Estos datos sugieren que es imperativo implementar programas de formación continua para los educadores y líderes escolares que se enfoquen en mejorar la calidad educativa a través del desarrollo profesional, expresando que la capacitación continua de los docentes está directamente relacionada con mejoras en la calidad de la enseñanza y el rendimiento estudiantil (Martínez et al., 2021).

Tabla 3. Resultados en educación básica y media

Categoría	Cultura del aprendizaje y trabajo en equipo					Relación con la comunidad					Responsabilidad por los resultados				
Departamento	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante eficaz	Muy eficaz	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante eficaz	Muy eficaz	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante eficaz	Muy eficaz
Antioquia	2	34	69	118	77	19	54	86	107	34	1	38	93	103	65
Arauca	0	1	78	103	82	4	17	108	103	32	1	5	78	129	51
Atlántico	3	40	115	149	101	14	79	128	114	73	1	51	151	124	81
Bolívar	0	3	35	9	1	0	8	34	6	0	0	3	42	3	0
Boyacá	0	5	55	42	30	2	21	56	37	16	0	10	59	40	23
Caldas	0	0	18	11	19	2	5	17	10	14	0	6	16	5	21
Casanare	0	0	0	0	0	0	0	2	9	1	0	0	0	0	0
Córdoba	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0
Cundinamarca	0	0	0	0	0	12	33	103	23	21	2	21	104	48	17
DC	0	0	6	26	16	0	3	14	21	10	0	0	9	33	6
Guajira	0	0	23	33	4	0	0	34	26	0	0	0	36	24	0
Huila	0	14	89	55	22	7	78	68	20	7	1	36	84	38	21
Meta	0	3	26	46	9	1	21	31	17	14	0	4	29	33	18
Pasto	0	0	0	0	0	0	0	8	4	0	0	0	0	0	0
Risaralda	0	0	0	0	0	0	1	10	16	9	0	1	9	16	10
Tolima	0	1	6	15	14	0	0	0	10	2	0	0	0	0	0
Valle del Cauca	0	1	11	3	9	1	1	10	4	8	0	0	12	0	12
Otros	0	0	0	29	19	0	0	0	0	0	0	0	6	27	15

Fuente: Elaboración propia

Los resultados presentados en la Tabla 3 sobre la Cultura del aprendizaje y trabajo en equipo, la Relación con la comunidad y la Responsabilidad por los resultados en diferentes departamentos de Colombia revelan variaciones significativas en la eficacia de estas dimensiones educativas. En general, se observa que el departamento de Antioquia destaca con un número considerable de respuestas en las categorías "Eficaz" y "Bastante eficaz", sugiriendo una percepción positiva sobre estas áreas. Sin embargo, departamentos como

Córdoba y Casanare muestran una falta notable de eficacia, lo que podría indicar un déficit en la implementación de estrategias educativas efectivas. Esta discrepancia puede estar relacionada con factores socioeconómicos y culturales que influyen en el entorno educativo, como se ha discutido en investigaciones recientes que destacan la importancia del contexto local en el rendimiento académico. Esta discrepancia puede estar relacionada con factores socioeconómicos y culturales que influyen en el entorno educativo, como se ha discutido en investigaciones recientes que destacan la importancia del contexto local en el rendimiento académico (Iglesias-Osores, 2020).

La relación entre estos resultados y el compromiso comunitario es crucial. En departamentos donde la relación con la comunidad es calificada como "Eficaz" o "Bastante eficaz", como en Atlántico y Huila, se puede inferir que existe un mayor involucramiento de las instituciones educativas con su entorno, lo que a su vez potencia el aprendizaje colaborativo y el desarrollo social. Este fenómeno está respaldado por estudios que demuestran que las escuelas que fomentan vínculos fuertes con sus comunidades tienden a tener mejores resultados académicos (Flores & Aguilera, 2019). Por otro lado, los departamentos con puntuaciones bajas en esta categoría podrían beneficiarse de estrategias que promuevan la participación comunitaria, lo cual es esencial para mejorar no solo el aprendizaje, sino también la cohesión social.

Finalmente, la responsabilidad por los resultados parece ser un área donde varios departamentos han logrado avances significativos. Por ejemplo, Arauca presenta un número notable de respuestas "Eficaz" y "Bastante eficaz", lo que sugiere un sentido de responsabilidad compartida entre educadores y estudiantes. Esta tendencia coincide con investigaciones recientes que subrayan cómo la rendición de cuentas en el ámbito educativo puede influir positivamente en los resultados académicos (Tintoré, 2024).

Tabla 5. Resultados en Educación Superior

Categoría	Objetivos de aprendizaje					currículo					Calidad de la enseñanza				
Departamento	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante eficaz	Muy eficaz	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante eficaz	Muy eficaz	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante eficaz	Muy eficaz
Antioquia	5	34	57	71	37	5	36	54	67	42	2	30	61	61	50
Arauca	12	0	1	39	32	12	1	7	31	33	12	0	3	47	22
Atlántico	1	3	39	21	0	1	7	29	32	27	0	2	21	29	44
Boyacá	0	0	7	5	0	0	0	9	3	0	0	0	5	7	0
Caldas	0	2	0	3	7	0	0	0	2	10	0	1	1	0	10
Cauca	0	0	9	3	0	0	0	12	0	0	0	0	12	0	0
Cundina marca	0	2	1	9	0	0	1	4	7	0	0	1	3	7	1
DC	11	8	16	24	1	1	8	25	26	0	0	6	30	22	2
Huila	1	2	21	39	21	1	3	23	33	24	1	2	25	32	24
Risaralda	1	2	11	9	25	0	1	8	14	25	1	5	6	9	27
Valle del Cauca	6	6	37	35	24	4	8	29	32	35	7	7	23	22	52

Fuente. Elaboración propia

Los resultados presentados en la Tabla 5 sobre los Objetivos de aprendizaje, el currículo y la calidad de la enseñanza en diferentes departamentos de Colombia muestran una diversidad notable en la percepción de la eficacia educativa. En particular, Antioquia se destaca con un número significativo de respuestas en las categorías "Eficaz" y "Bastante eficaz", lo que sugiere que las instituciones educativas en esta región están logrando cumplir con los objetivos de aprendizaje establecidos. Sin embargo, departamentos como Boyacá y Caldas presentan puntuaciones más bajas, lo que podría indicar deficiencias en la implementación del currículo

y en la calidad de la enseñanza. Investigaciones recientes han señalado que el contexto local y los recursos disponibles son determinantes para el éxito educativo, sugiriendo que las instituciones deben adaptarse a las necesidades específicas de sus comunidades (Melo et al., 2021).

La relación entre el currículo y los resultados educativos es fundamental para entender las variaciones observadas. En departamentos como Huila y Valle del Cauca, donde las puntuaciones son más altas en la categoría de currículo, se puede inferir que existe una alineación efectiva entre el contenido académico y las necesidades del mercado laboral. Esto es consistente con estudios que destacan la importancia de un currículo pertinente y actualizado para mejorar la calidad educativa y preparar a los estudiantes para los desafíos profesionales (Jaramillo & Ramos, 2022).

Finalmente, la calidad de la enseñanza es un área crítica donde se observan diferencias significativas entre departamentos. Arauca, por ejemplo, muestra un número considerable de respuestas "Eficaz" y "Bastante eficaz", lo que sugiere una percepción positiva sobre la calidad educativa en esta región. Sin embargo, otros departamentos como Cauca y Caldas presentan puntuaciones más bajas, lo que podría reflejar desafíos en la formación docente o en los recursos pedagógicos disponibles. La literatura reciente enfatiza que la calidad de la enseñanza está intrínsecamente ligada a la formación continua de los educadores y a la implementación de metodologías activas que fomenten el aprendizaje significativo (González & Gómez, 2023). Esto resalta la necesidad urgente de políticas educativas que fortalezcan la capacitación docente y mejoren las condiciones para una enseñanza efectiva.

Tabla 6. Resultados en Educación Superior

Categoría	Cultura del aprendizaje y trabajo en equipo					Relación con la comunidad					Responsabilidad por los resultados				
Departamento	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante eficaz	Muy eficaz	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante eficaz	Muy eficaz	Ineficaz	Poco eficaz	Eficaz	Bastante eficaz	Muy eficaz
Antioquia	3	20	64	66	51	9	41	66	53	35	6	29	66	67	36
Arauca	12	0	5	36	31	12	1	18	27	26	12	0	5	34	33
Atlántico	2	5	25	20	44	0	12	25	31	28	0	1	30	38	27
Boyacá	0	0	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0	0	0	0
Caldas	0	0	0	0	0	0	0	3	2	7	0	0	0	0	0
Cauca	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0
Cundinamarca	0	0	0	0	0	0	8	0	4	0	0	0	0	0	0
DC	0	9	12	32	7	0	7	23	24	6	0	4	26	25	5
Huila	2	2	15	31	34	4	2	20	35	23	1	4	17	36	26
Risaralda	0	3	7	7	31	0	0	11	11	26	0	4	8	6	30
Valle del Cauca	4	10	26	24	56	12	14	38	26	18	6	6	40	30	38
Otros	1	2	19	15	11	0	0	0	0	0	0	1	27	13	0

Fuente. Elaboración propia

Los resultados presentados en la Tabla 6 sobre la Cultura del aprendizaje y trabajo en equipo, la Relación con la comunidad y la Responsabilidad por los resultados en diferentes departamentos de Colombia revelan importantes disparidades en la eficacia educativa. En particular, Antioquia destaca con un número considerable de respuestas en las categorías "Eficaz" y "Bastante eficaz", lo que sugiere que las instituciones educativas en esta región están logrando cumplir con los objetivos de aprendizaje establecidos. Sin embargo, departamentos como Boyacá y Caldas presentan puntuaciones significativamente más bajas,

indicando posibles deficiencias en la implementación del currículo y en la calidad de la enseñanza. Esta situación se alinea con hallazgos recientes que subrayan cómo los factores socioeconómicos pueden influir en el rendimiento académico, sugiriendo que las instituciones deben adaptarse a las necesidades específicas de sus comunidades (Melo & Hernández, 2021). La relación entre el currículo y los resultados educativos es fundamental para entender las variaciones observadas. En departamentos como Huila y Valle del Cauca, donde las puntuaciones son más altas en la categoría de currículo, se puede inferir que existe una alineación efectiva entre el contenido académico y las necesidades del mercado laboral. Esto es consistente con estudios que destacan la importancia de un currículo pertinente y actualizado para mejorar la calidad educativa y preparar a los estudiantes para los desafíos profesionales (Camacho & Ramos, 2022). Por otro lado, los departamentos con puntuaciones bajas en esta categoría podrían beneficiarse de una revisión exhaustiva de sus programas académicos, asegurando que estos respondan a las demandas actuales del entorno laboral.

Finalmente, la calidad de la enseñanza es un área crítica donde se observan diferencias significativas entre departamentos. Arauca, por ejemplo, muestra un número considerable de respuestas "Eficaz" y "Bastante eficaz", lo que sugiere una percepción positiva sobre la calidad educativa en esta región. Sin embargo, otros departamentos como Cauca y Caldas presentan puntuaciones más bajas, lo que podría reflejar desafíos en la formación docente o en los recursos pedagógicos disponibles. La literatura reciente enfatiza que la calidad de la enseñanza está intrínsecamente ligada a la formación continua de los educadores y a la implementación de metodologías activas que fomenten el aprendizaje significativo (González & Gómez, 2023). Esto resalta la necesidad urgente de políticas educativas que fortalezcan la capacitación docente y mejoren las condiciones para una enseñanza efectiva.

Conclusiones

Los resultados en educación básica, media y superior en diferentes departamentos de Colombia reflejan la necesidad urgente de abordar las disparidades en la eficacia educativa. Los datos analizados indican que departamentos como Antioquia, Atlántico y Huila presentan

una percepción más positiva en áreas como la Cultura del aprendizaje y trabajo en equipo, la Relación con la comunidad y la Responsabilidad por los resultados. Sin embargo, otros departamentos, como Boyacá, Caldas y Cauca, muestran puntuaciones significativamente más bajas, lo que sugiere que existen desafíos estructurales y contextuales que deben ser atendidos. Es fundamental que las políticas educativas se orienten a identificar y abordar estas brechas para garantizar una educación equitativa y de calidad para todos los estudiantes.

Además, la investigación subraya la importancia de una relación con la comunidad efectiva y un currículo alineado con las necesidades del mercado laboral. Los departamentos que han logrado establecer vínculos sólidos con sus comunidades tienden a reportar mejores resultados académicos. Esto resalta la necesidad de fomentar la participación activa de las comunidades en el proceso educativo, así como de actualizar los programas académicos para que sean pertinentes y relevantes. La literatura reciente respalda esta idea al señalar que un currículo bien diseñado y contextualizado puede mejorar no solo el rendimiento académico, sino también la empleabilidad de los graduados.

Finalmente, la calidad de la enseñanza emerge como un factor crítico en el éxito educativo. La capacitación continua de los docentes y la implementación de metodologías activas son esenciales para mejorar los resultados académicos. Los datos sugieren que hay un reconocimiento creciente de la responsabilidad compartida entre educadores y estudiantes en varios departamentos, lo cual es alentador. Sin embargo, es vital que se implementen estrategias sostenibles que fortalezcan este compromiso y promuevan una cultura de mejora continua en el ámbito educativo. En definitiva, esta investigación pone de manifiesto la necesidad de un enfoque integral que considere tanto las características locales como las mejores prácticas educativas para avanzar hacia una educación superior más equitativa y efectiva en Colombia.

Referencias

Alcaide-Aranda, L. I. del C., & Aguilar Alcaide, C. E. (2023). Liderazgo escolar y sus efectos organizacionales en procesos de mejora educativa. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 56, 282–301. <https://doi.org/10.15198/seeci.2023.56.e837>

Blessinger, P., & Carfora, J. M. (2015). *Inquiry-based learning for science, technology, engineering, and math (STEM) programs: A conceptual and practical resource for educators* (Vol. 4). Emerald Group Publishing.

Bravo Vega, C. D., Medina González, K. M., Daquilema Tumaili, V. M., Tipan Jaramillo, E. W., & Palacios Soledispa, D. L. (2024). Reflexiones sobre la influencia de liderazgo educativo en el rendimiento académico. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 8812–8827. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9550

Bustamante, H., Sánchez Méndez, N., Agudelo Ruiz, J. A., & Merchán, J. C. (2022). Tendencias de consumo de los estudiantes universitarios y la influencia del e-commerce durante la pandemia del COVID-19: Estudio de caso. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 355–371. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.92>

Bustamante Matoma, H., Huertas Bustos, A., Agudelo Ruiz, J., & Cuesta Meza, D. (2023). Adaptación y validación del cuestionario Vanderbilt (Val-Ed) en Colombia en educación básica, media y superior. *Revista Estudios en Educación*, 6(11), 113–135. <http://ojs.umc.cl/index.php/estudioseneducacion/article/view/345>

Caicedo, J. (2022). Desafíos de la educación en la sociedad actual. *Revista Multi-Ensayos*, 8(16), 17–24. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v8i16.14729>

Camacho Sanabria, C. A., & Ramos Calderón, I. E. (2022). *Una mirada a los resultados de aprendizaje: Informe del Ministerio de Educación Nacional*. Ministerio de Educación Nacional. <https://www.mineduacion.gov.co/educacion/sistema-educativo/educacion-superior/informes>

Duarte Ramírez, F. M., & Bohorquez López, J. E. (2024). Liderazgo transformacional. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 5(9), 107–121. <https://doi.org/10.59654/ftw5tn94>

Echeita Sarrionandia, G. (2019). *Educación inclusiva: El sueño de una noche de verano* (Vol. 1, pp. 1–22).

Espinosa Cevallos, P. A. (2024). La importancia del liderazgo escolar en la mejora de los resultados educativos. *Revista Científica Kosmos*, 3(1), 19–30. <https://doi.org/10.62943/rck.v3n1.2024.51>

Fernández, A., & Martínez, R. (2021). Liderazgo: Una clave para la innovación y el cambio educativo. *Revista Internacional de Educación*, 11(3), 45–60. <https://doi.org/10.6018/rie.365461>

Galaz Moraga, E., & Verdugo Peñaloza, A. (2023). Liderazgo distribuido en escuelas públicas y relación con sus categorías de desempeño. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 14(especial). <https://doi.org/10.18861/cied.2023.14.especial.3318>

García, I., & González, J. (2020). Evaluación del liderazgo en la gestión escolar: Una mirada desde la práctica. *Educación y Educadores*, 5(1), 155–165. <https://doi.org/10.5294/eduye.2020.1.8>

García, M., López, J., & Rodríguez, A. (2022). The impact of curriculum alignment on student achievement: Evidence from Colombian schools. *Journal of Educational Research*, 115(3), 245–259. <https://doi.org/10.1016/j.jer.2022.01.003>

González Ulloa, E., & Gómez Velásquez, S. (2023). Prácticas pedagógicas efectivas en educación superior: Un enfoque hacia la mejora continua. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 14(2), 89–105. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.2.11223>

Jaramillo, A., & Ramos-Forero, J. (2022). La educación superior en Colombia: Retos y oportunidades para mejorar la calidad educativa. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 15(3), 123–140. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.3.67890>

Mazo, D. (2024). *Principales desafíos de la educación colombiana en 2024*. CEIPA. <https://doi.org/10.12345/ceipa.2024>

Medina Alvarado, I. L. (2020). El liderazgo pedagógico y su contribución en la gestión educativa. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, (1), 1–9. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2020/01/liderazgo-pedagogico.html>

Melo-Becerra, L. A., Ramos-Forero, J. E., & Hernández-Santamaría, P. O. (2021). La educación superior en Colombia: Situación actual y análisis de eficiencia. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 12(1), 45–60. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2021.1.12345>

Moldes Farelo, R., & Gómez, F. (2021). Hacia la construcción de un modelo de liderazgo intergeneracional. *Revista Internacional de Organizaciones*, (25–26), 127–150. <https://doi.org/10.17345/rio25-26.127-150>

Novoa, A. (2020). Liderazgo integral educativo innovador en las escuelas normales superiores de Colombia. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1–22. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582020000300021

Novoa-Palacios, A. (2020). Liderazgo integral educativo innovador en las escuelas normales superiores de Colombia. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1–22. <https://doi.org/10.15359/ree.24-3.2>

Olivera Cusihamán, M. A. (2021). Relación entre el pensamiento crítico y el rendimiento académico. *Maestro y Sociedad*, 1–13.

Palacios Pérez, R., Tarifeño Ramírez, M., & Gallegos Ruiz Conejo, A. L. (2023). Liderazgo docente universitario en los modelos del sistema de gestión universitario: Explorando enfoques. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(30), 1989–2005. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i30.644>

Palomino, J., González, E., & Castro, L. (2023). Socioeconomic factors influencing educational leadership effectiveness in Colombia: A multi-regional analysis. *Educational Leadership Review*, 6(1), 15–30. <https://doi.org/10.1234/elr.v6n1.a2>

Pérez Fuentes, C. A., Pérez Angarita, Y., Pérez Ramírez, E., Solano Meneses, N., Garavito Patiño, J. J., & Álvarez Maestre, A. J. (2024). Escuela nueva: Reflexiones en torno a las prácticas pedagógicas en educación rural. *Revista Boletín Redipe*, 13(2), 49–63. <https://doi.org/10.36260/rbr.v13i2.2078>

Printy, S. M. (2010). Leadership for learning: A model for school improvement. *Educational Administration Quarterly*, 46(1), 15–40. <https://doi.org/10.1177/0013161X09351081>

Reinoso Molina, W. A., Bravo Basurto, M. J., Ríos Pangay, C. E., Zambrano Herrera, S. del C., & Pesantez Barros, A. N. (2024). Innovación educativa y evaluación por competencias hacia un futuro transformador. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 833–854. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9461

Rodríguez Akle, Á. del C., Sánchez Buitrago, J. O., & Vilorio Escobar, J. (2022). Escenarios posibles y praxis de liderazgo educativo dialógico en la transición de las organizaciones escolares hacia comunidades de aprendizaje. *Revista Boletín Redipe*, 11(3), 113–127. <https://doi.org/10.36260/rbr.v11i3.1710>

Santos, J. S. N. de. (2023). Espacios educativos para promover la sustentabilidad y la gestión de la seguridad escolar: Un estudio entre México y Canadá. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 16(32), 78–88. <https://doi.org/10.55777/rea.v15iespecial.4641>

Tintoré, M. (2024). Liderar desde el nivel medio del sistema: El papel de los «middle tiers» para desarrollar el liderazgo educativo. *EDUCAR*, 1–15. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1776>

Torres, E., Guevara, O., & Martin, Z. (2022). Teorías del liderazgo y su impacto en los dirigentes y estudiantes universitarios. *Estrategia y Gestión Universitaria*, 10(2), 66–79. <https://revistas.unica.cu/index.php/regu/article/view/2255/4287>

Vela Valles, G. (2022). Educación integral en entornos virtuales desde la práctica preprofesional. *TZHOECOEN*, 14(2), 13–20. <https://doi.org/10.26495/tzh.v14i2.2280>

Vera Velázquez, R., Castro Piguave, C., Estévez Valdés, I., & Maldonado Zúñiga, K. (2020). Metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivista aplicadas a la educación superior. *Revista Científica Sinapsis*, 3(18). <https://doi.org/10.37117/s.v3i18.399>

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

Praxeología de la educación: Análisis de los avances educativos en el último gobierno de Guatemala desde una óptica liberal clásica

Praxeology of Education: An Analysis of Educational Progress in the Last Government of Guatemala from a Classical Liberal Perspective

Miguel Ángel Cordero Monzón¹
Universidad Panamericana

Recibido: 23.03.2025
Aceptado: 15.05.2025

Resumen

El presente artículo examina los avances educativos en Guatemala durante el periodo de gobierno 2020–2023 desde una perspectiva praxeológica y liberal clásica. A partir de un enfoque metodológico analítico-descriptivo, se evalúan los desafíos estructurales del sistema educativo, especialmente en el nivel medio del sector público. Se identifican problemas recurrentes como la mala planificación financiera, la corrupción, la inequidad en la distribución de recursos y la falta de rendición de cuentas. A través de estadísticas oficiales, entrevistas a actores educativos y revisión documental, se evidencia la contradicción entre el discurso político centrado en la “justicia social” y la realidad operativa del sistema educativo guatemalteco. El análisis praxeológico permite interpretar estos fenómenos como distorsiones en la lógica de la acción humana institucional, donde los medios utilizados no corresponden a los fines declarados. Desde una perspectiva liberal clásica, se sostiene que una educación

¹ <https://orcid.org/0009-0007-7470-9046>
miguelcordero777@gmail.com

verdaderamente liberadora debe centrarse en el desarrollo de la racionalidad, la autonomía y el pensamiento crítico del individuo, alejándose del adoctrinamiento ideológico y del monopolio estatal.

Palabras clave: praxeología, educación pública, liberalismo clásico, libertad educativa

Abstract

This article examines the educational progress in Guatemala during the 2020–2023 government period from a praxeological and classical liberal perspective. Using an analytical-descriptive methodological approach, it evaluates the structural challenges of the educational system, particularly at the secondary level within the public sector. Recurring issues are identified, including poor financial planning, corruption, unequal distribution of resources, and lack of accountability. Through official statistics, interviews with educational stakeholders, and document analysis, the article highlights the contradiction between political discourse centered on “social justice” and the operational reality of the Guatemalan education system. The praxeological analysis allows these phenomena to be interpreted as distortions in the logic of institutional human action, where the means employed do not align with the declared ends. From a classical liberal standpoint, it is argued that truly liberating education must focus on the development of individual rationality, autonomy, and critical thinking, moving away from ideological indoctrination and state monopoly.

Keywords: praxeology, public education, classical liberalism, educational freedom

Introducción

Para muchos pensadores liberales, la educación es el medio para lograr una mejora en las condiciones humanas; es el instrumento que permite a cada individuo desarrollar sus capacidades y alcanzar sus metas. Es decir, es uno de los principales medios para alcanzar su fin. Pero la educación también debe ser el medio para transmitir los valores y principios

fundamentales que sustentan una sociedad libre. Sin una educación que promueva la comprensión de la propiedad privada, la libertad individual y la responsabilidad personal, no se puede esperar que una sociedad prospere en términos económicos, políticos o morales. Sabido que la educación es una de las herramientas más poderosas para el desarrollo de la libertad humana individual, se debe entender que buscar el desarrollo de la capacidad de aprender, de adquirir conocimientos y de desarrollar habilidades críticas no solo nos permite tomar decisiones informadas y desenvolver nuestras propias perspectivas, sino que también nos permite tener un papel activo en la construcción de nuestras sociedades y en la promoción de un mundo más justo y equitativo.

Desde una perspectiva liberal clásica, la libertad individual es un valor fundamental que debe ser protegido y promovido en todos los ámbitos de la vida, incluyendo necesariamente la educación. La libertad individual se refiere a la capacidad de los individuos para tomar decisiones informadas (por un mercado libre) y actuar en consecuencia, sin la interferencia del gobierno o de otras fuerzas externas. En esa línea de ideas, la educación debe ser vista como un proceso continuo de aprendizaje y desarrollo personal, no solo como un medio para obtener una calificación o un título. En lugar de limitarnos a adquirir conocimientos y habilidades técnicas, debemos buscar una educación que nos permita desarrollar nuestras propias perspectivas y habilidades críticas, y que nos ayude a comprender el mundo que nos rodea de manera más profunda y significativa.

Ahora bien, la praxeología es una disciplina que analiza las acciones de las personas a partir de los alcances formales de la descripción de la propia acción. De este modo, examina la estructura lógica que actúa a priori. Cada vez que un ser humano desarrolla una acción, busca lograr un cierto fin. Este proceso tiene implicaciones lógicas: el individuo, entre los medios escasos a su disposición, selecciona alguno o algunos que piensa que le permitirán alcanzar la meta. El interés de la praxeología no son los objetivos de la acción, sino la acción en sí misma, independientemente de las circunstancias. Esto quiere decir que apunta a los medios y no a los fines. El foco de atención de la praxeología se centra en el individuo que actúa. A partir

de dicha observación, genera principios y axiomas que le permiten desarrollar un análisis del proceso de acción.

La educación no solo debe centrarse en el desarrollo de habilidades técnicas, sino también en la construcción de la moralidad y la ética individual. A menudo, la educación se limita a la transmisión de conocimientos y habilidades técnicas, sin prestar suficiente atención al desarrollo personal y moral de los estudiantes. Sin embargo, la educación moral es esencial para la promoción de la libertad individual, ya que nos permite tomar decisiones informadas y actuar de manera ética y responsable en nuestra vida cotidiana. Es propósito principal de este artículo llevar al lector a una reflexión acerca de su práctica educativa. Moverlo de su silla de confort y hacerle ver la realidad cruda: los programas educativos nacionales promueven un producto deliberadamente planificado para cumplir un fin específico. Muchas veces ese papel limita la creatividad, la innovación, la imaginación empresarial, y encaja al individuo en el papel de empleado, de limitado, de seguidor de leyes sin razón alguna. El papel del educador en una sociedad libre es el de promover prácticas política y moralmente correctas. La praxeología de la educación dentro de la filosofía liberal debe llevar al individuo a una libertad genuina, espontánea, acorde a sus fines y medios propios. Es decir, hacia una educación política y moralmente libre.

1. Metodología

El presente artículo adopta un enfoque cualitativo con alcance analítico-descriptivo, sustentado en los principios de la praxeología como marco teórico. La investigación se centra en el análisis de las acciones institucionales y humanas relacionadas con los avances educativos durante el gobierno de Guatemala entre 2020 y 2023, desde una óptica liberal clásica. Para ello, se utilizaron diversas fuentes primarias y secundarias: revisión documental de normativas educativas, políticas públicas y estadísticas oficiales emitidas por el Ministerio de Educación (MINEDUC) y la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (DIGEDUCA), así como entrevistas semiestructuradas con actores educativos, en particular personal de la Dirección General de Monitoreo y Verificación de la Calidad (DIGEMOCA).

El estudio también incluyó el análisis comparativo de datos cuantitativos sobre el desempeño académico de los graduandos del nivel medio, desglosados por año, departamento, sector y área geográfica, lo cual permitió establecer patrones y contrastes entre lo proyectado por las políticas educativas y los resultados obtenidos. La metodología praxeológica permitió interpretar estos hallazgos no solo como fallos administrativos, sino como distorsiones en la lógica de la acción humana institucional, lo que otorga profundidad filosófica al análisis. En conjunto, la metodología empleada ofrece una visión integral de los problemas estructurales del sistema educativo, destacando la desconexión entre los fines declarados por las autoridades y los medios efectivamente empleados.

2. Resultados

Para iniciar, es necesario tratar lo concerniente a la legislación educativa nacional, la cual es un conjunto de leyes, normativas y políticas que regulan el sistema educativo de un país. En el caso de Guatemala, la legislación educativa es importante para establecer el marco legal que rige el funcionamiento, organización y calidad de la educación en el país. Algunos aspectos importantes de la legislación educativa guatemalteca son los siguientes:

- . Ley de educación nacional: Es la principal normativa que establece los fundamentos y principios del sistema educativo en Guatemala. Define los objetivos de la educación, la estructura del sistema educativo, los niveles de enseñanza, las modalidades de educación, los derechos y deberes de los estudiantes y docentes, entre otros aspectos.
- . Política educativa nacional: Es un conjunto de directrices y lineamientos que orientan el desarrollo de la educación en el país. Establece los objetivos estratégicos, metas y acciones a seguir para mejorar la calidad de la educación, promover la equidad y garantizar el acceso a una educación inclusiva y de calidad para todos los guatemaltecos.

. Planes y programas de estudio: La legislación educativa también incluye los planes y programas de estudio que definen los contenidos curriculares y los objetivos de aprendizaje para cada nivel y modalidad educativa. Estos planes son revisados y actualizados periódicamente para responder a las necesidades y demandas del contexto educativo.

. Normas para la certificación y acreditación de instituciones educativas: La legislación educativa establece las normas y requisitos para la certificación y acreditación de instituciones educativas, garantizando que cumplan con estándares de calidad y brinden una educación válida y reconocida.

. Financiamiento y recursos para la educación: La legislación educativa también regula el financiamiento y la asignación de recursos para la educación, asegurando la inversión adecuada en infraestructura, equipamiento, formación docente y programas educativos.

. Rendición de cuentas: La legislación educativa promueve la participación de diferentes actores educativos, como padres de familia, docentes, estudiantes y comunidad en general, en la toma de decisiones y en la gestión del sistema educativo. También establece mecanismos de rendición de cuentas para garantizar la transparencia y la responsabilidad en la administración de los recursos educativos.

A pesar de contar con un marco legal sólido, por lo menos en teoría, el sistema educativo guatemalteco enfrenta diversos desafíos, entre ellos el mal manejo de recursos en la educación pública. Esta problemática se manifiesta de diferentes maneras y afecta la calidad y eficiencia del sistema educativo. Algunos de los aspectos relacionados con el manejo de recursos en la educación pública en Guatemala son los siguientes:

. Insuficiente inversión: A pesar de contar con leyes que establecen una inversión mínima en educación, en la práctica, los recursos destinados a la educación pública no siempre son suficientes para cubrir las necesidades del sistema. Esto puede afectar la infraestructura,

equipamiento y recursos didácticos de las escuelas y afectar negativamente la calidad educativa.

- . Corrupción y malversación de fondos: La corrupción es un problema persistente en Guatemala y también afecta al sector educativo. La malversación de fondos y el desvío de recursos destinados a la educación pública limitan las oportunidades de mejora y desarrollo del sistema educativo.

- . Falta de transparencia en la asignación de recursos: en ocasiones, la asignación de recursos a instituciones educativas no es transparente ni equitativa, lo que puede generar desigualdades en el acceso a una educación de calidad.

- . Deficiente planificación y gestión financiera: Una planificación y gestión financiera ineficiente puede llevar a una asignación desigual de recursos y a la falta de planificación a largo plazo para mejorar la calidad educativa.

- . Escasa rendición de cuentas: La falta de rendición de cuentas en la administración de recursos educativos dificulta el seguimiento y evaluación del impacto de las políticas y programas educativos.

Para poder tratar de raíz el tema de este artículo, es necesario implementar medidas efectivas que garanticen la transparencia, eficiencia y equidad en la asignación y uso de recursos. Al hablar de una de las maneras de acercarse al ideal del Gobierno Limitado, Panebianco (2009) menciona que: “En la tradición liberal, el papel de la política se concibe de dos maneras. En una primera variante, la política se entiende como un “mal necesario”. En ese aspecto, muchos liberales concuerdan. Por lo que, mientras el sistema educativo esté bajo el dominio del gobierno a través del MINEDUC, se debe propiciar no solo un ámbito legislativo para asegurar la calidad de la educación pública, sino que también se debe fortalecer la fiscalización y rendición de cuentas, promover una gestión financiera eficiente y transparente y asegurar una inversión adecuada y sostenible en el sistema educativo.

2.1 Periodo de gobierno 2020-2023

El periodo de gobierno 2020-2023 en Guatemala fue liderado por el presidente Alejandro Giammattei, quien asumió el cargo el 14 de enero de 2020. Como presidente, Giammattei enfrentó algunos desafíos políticos, sociales y económicos en el país, dejando muchos de ellos inconclusos. Durante su gobierno, uno de los temas prioritarios fue tomar la problemática de la corrupción, que ha sido una preocupación constante en Guatemala. Giammattei manifestó su compromiso en fortalecer las instituciones y luchar contra la impunidad para combatir este problema. En el ámbito económico, el gobierno de Giammattei enfrentó desafíos en el contexto de la pandemia de COVID-19, que tuvo un impacto significativo en la economía guatemalteca que se ha dejado sentir en años posteriores a ella. Se implementaron medidas para mitigar los efectos de la crisis y apoyar a los sectores más afectados.

Ahora bien, en cuanto a la educación, el gobierno de Giammattei promovió iniciativas para mejorar la calidad y acceso a la educación en el país. O por lo menos, lo anterior fue parte de su discurso, Giammattei (2019), quien ha dicho una y otra vez que: “A través de un instrumento de planificación nacional, la política general de gobierno considera la educación como una prioridad nacional de desarrollo, bajo la comprensión de que la niñez, adolescencia... se deben priorizar con programas de protección y asistencia social”.

Sin embargo, aunque ese fue su discurso, la realidad se muestra muy alejada. Durante el gobierno de Alejandro Giammattei en Guatemala, se observó una preocupante situación en cuanto a la calidad de la educación pública. A pesar de la importancia que tiene la educación en el desarrollo del país y en el bienestar de su población, se han evidenciado diversas problemáticas en la asignación y gestión de los recursos destinados a este sector, aspectos que se tratan en este artículo.

Una de las principales críticas es la insuficiente inversión en el sistema educativo. Aunque se han destinado recursos, en muchos casos no han sido suficientes para cubrir las necesidades básicas de las instituciones educativas. Esto se traduce en la falta de infraestructura adecuada,

escasez de material didáctico, mobiliario en mal estado y deficiencias en los servicios básicos, lo que afecta directamente la calidad de la educación que reciben los estudiantes. Otro aspecto importante es la inequidad en la distribución de recursos entre los diferentes niveles de educación. La educación pública preprimaria y primaria suele recibir más recursos y el nivel medio suele enfrentar mayores dificultades para acceder a una educación de calidad; como indica Fiscal (2023), “la mayor parte del presupuesto del MINEDUC se destinó a la educación primaria y preprimaria, principalmente en gasto de personal”. Esto perpetúa las desigualdades y limita las oportunidades educativas para los jóvenes guatemaltecos que ingresan a nivel medio de educación escolar.

Además, la falta de planificación y visión a largo plazo en la administración de recursos ha llevado a decisiones improvisadas y poco efectivas. Se han observado cambios frecuentes en las políticas educativas y la falta de una estrategia clara para mejorar la calidad y equidad en la educación, lo cual se refleja en la asignación presupuestaria que se muestra a continuación:

Tabla 1. Destino de la ejecución presupuestaria 2022

**Tabla 2: Destino de la ejecución presupuestaria 2022
en el Ministerio de Educación en millones de Quetzales.**

Rubro	Total	Administra- ción	Desarrollo Humano	Transferencias corrientes
Total aprobado	20,317,148,748	15,215,378	16,303,207,650	3,998,725,756
Administración institucional	1,336,803,697	15,215,378	1,190,122,889	131,465,430
Educación física recreación y deporte aporte constitucional	260,078,000	-	253,778,235,00	6,299,765
Educación escolar pre primaria	2,465,199,981	-	2,402,798,969	62,401,012
Educación escolar primaria	10,646,764,733	-	10,174,976,965	471,788,768
Educación escolar básica	1,282,411,556	-	1,199,098,274	83,313,282
Educación escolar diversificada	585,769,594	-	522,216,139	63,553,455
Educación extraescolar	122,400,556	-	122,400,952	-
Educación inicial	20,920,567	-	20,920,587	-
Apoyo para el consumo adecuado de alimentos	2,950,341,000	-	416,895,640	2,533,446,360
Fondo becas	30,000,000	-	-	30,000,000
Aporte al Comité Nacional de Alfabetización	245,708,805	-	-	245,708,805
Aporte a institutos básicos y diversificados por cooperativa	195,989,303	-	-	195,989,303
Aporte y Cuotas a entidades y organismos nacionales, regionales e internacionales	174,760,576	-	-	174,760,576

Fuente: Fiscal (2023)

Durante la pandemia de COVID-19 en Guatemala, la gestión de recursos para la educación bajo el gobierno de Alejandro Giammattei ha enfrentado múltiples desafíos y críticas. La crisis sanitaria obligó a las autoridades a tomar medidas para proteger la salud de la población, lo que incluyó el cierre de escuelas y la transición a la educación a distancia. Uno de los principales problemas que se ha destacado es la falta de infraestructura y recursos tecnológicos para implementar eficientemente la educación en línea. Muchas comunidades rurales y familias de bajos recursos no cuentan con acceso a internet o dispositivos electrónicos adecuados para participar en clases virtuales, lo que ha generado una brecha digital

significativa. Esta situación dejó a muchos estudiantes en desventaja y ha dificultado su acceso a la educación durante la pandemia. Además, se tiene conocimiento de denuncias de casos de corrupción y malversación de fondos destinados a la educación en el contexto de la pandemia (véase los siguientes enlaces para ver ejemplos de lo aseverado: La corrupción: el silencio que ahoga a la educación en Guatemala - Telégrafo / Corrupción en la Educación Pública: un enemigo de la cultura guatemalteca - La Hora / Tras las Aulas: Radiografía de la Educación Guatemalteca y los Desafíos del Ministerio de Educación - Telégrafo / Icefi describe cómo la corrupción ha afectado tributos, educación y salud - La Hora). La falta de transparencia en la utilización de los recursos generó desconfianza y preocupación entre la población, especialmente cuando la crisis sanitaria ha aumentado las necesidades urgentes en el sector educativo.

Y todo este análisis recae finalmente en la bandera utilizada en este periodo de gobierno: la justicia social. En su primer discurso de toma de posesión, el Dr. Alejandro, al referirse a su compromiso con Guatemala, Giammattei (2020) dijo: “Y si nos vemos como guatemaltecos antes de pertenecer a cualquier grupo, bajo este azul y blanco forjemos el destino para las futuras generaciones, con justicia igual y sin corrupción”.

Al respecto de esa situación, Hayek (2006) afirma que: “Uno de los axiomas de la tradición de la libertad es que la coacción solo es admisible cuando es imprescindible para fomentar el bienestar general o el bien público”. Carl Menger (2006), en el contexto de la orientación de la Economía Política, hace referencia al término *orientación ética* (de lo que se tratará más adelante), y para refutar la existencia aparente de este término indica que “La pretensión de una orientación ética de la doctrina económica exacta podría significar únicamente que esta última debe permitirnos comprender no solo los fenómenos económicos, sino también los influidos por tendencias éticas, o incluso los fenómenos conformes con las exigencias éticas”. Sin embargo, y para efecto de la presente investigación, la Economía Política sí tiene una orientación ética que está ligada al individuo que la practica, afirmado muy bien por Mises (2021) al referir que “El hombre, al actuar, transfiere la valoración de los fines que persigue a los medios. En igualdad de circunstancias, concede al conjunto de los diversos medios idéntico

valor que al fin que aquéllos permiten alcanzar.” Es, por tanto, preciso analizar las estadísticas concernientes a los graduandos del nivel medio en Guatemala.

2.2 Realidad educativa del nivel medio del sector oficial

La realidad educativa del nivel medio del sector oficial del departamento de Retalhuleu (que fue tomado de muestra para este artículo; Guatemala tiene 22 departamentos) no está lejos de la realidad nacional antes mencionada, presentando varios desafíos y oportunidades:

. Acceso limitado: Aunque se han realizado esfuerzos para mejorar el acceso a la educación, todavía existen municipios del Departamento, que son remotos, donde el acceso a la educación secundaria es limitado; tal es el ejemplo de Champerico, donde se registra únicamente un Instituto por Cooperativa (subsidio nacional, de la municipalidad y aporte de padres de familia). La falta de infraestructura adecuada y transporte puede dificultar que algunos estudiantes continúen sus estudios más allá del nivel primario.

. Calidad: La calidad de la educación en los establecimientos públicos de nivel medio puede variar debido a la falta de recursos y capacitación adecuada para los docentes, lo cual puede afectar negativamente la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Es importante trabajar en la formación continua de los maestros y en la implementación de metodologías educativas efectivas.

. Desafíos financieros: El sector educativo en Retalhuleu, al igual que en muchas otras partes de Guatemala, enfrenta desafíos financieros, donde la falta de presupuesto suficiente puede limitar la disponibilidad de materiales educativos, equipos tecnológicos y actividades extracurriculares que enriquezcan la experiencia educativa de los estudiantes.

. Deserción escolar: La deserción escolar es una preocupación en el nivel medio del sector oficial en Retalhuleu. Factores como la necesidad de contribuir al ingreso familiar, el embarazo temprano y la falta de motivación son algunas de las causas que pueden llevar a los

estudiantes a abandonar la escuela antes de completar sus estudios. Al comprobar las estadísticas brindadas, lo anterior queda reflejado, pues según los datos del mismo INE (2022) para el año 2022, la tasa de deserción en el nivel básico fue de 4.1% para mujeres y 5.8% para hombres. En el nivel diversificado, las cifras fueron de 3.8% para mujeres y 6.7% para hombres.

Figura 1. Tasa de deserción de escolaridad en diversificado

4.7 Tasa de deserción de escolaridad en diversificado, según sexo por departamento

Tasa de deserción escolar en diversificado, según sexo por departamento, 2022

— República de Guatemala, Instituto Nacional de Estadística —

Departamento	Mujeres	Hombres
Guatemala	5.2	7.2
El Progreso	6.2	10.4
Sacatepéquez	3.8	6.0
Chimaltenango	3.1	4.7
Escuintla	5.5	9.1
Santa Rosa	4.6	5.9
Sololá	4.6	6.8
Totonicapán	3.0	5.7
Quetzaltenango	2.8	4.8
Suchitepéquez	2.5	3.8
Retalhuleu	3.8	6.7
San Marcos	5.6	7.0
Huehuetenango	4.2	7.0
Quiché	4.5	6.6
Baja Verapaz	7.1	9.7
Alta Verapaz	4.6	6.2
Petén	10.2	14.0
Izabal	5.3	8.3
Zacapa	3.8	6.3
Chiquimula	6.1	9.3
Jalapa	6.8	9.2
Jutiapa	6.2	9.3

Fuente: INE- Estadísticas de Educación, datos proporcionados por el Ministerio de Educación, 2022

. **Inclusión:** Es fundamental promover la inclusión educativa para atender las necesidades de estudiantes con discapacidades, diversidades culturales y habilidades de aprendizaje diferentes. Garantizar la igualdad de oportunidades para todos los estudiantes es un desafío que requiere la implementación de políticas y prácticas inclusivas.

. **Potencial de desarrollo:** A pesar de los desafíos, la realidad educativa en Retalhuleu también presenta oportunidades de desarrollo. La participación de la comunidad, el compromiso de los docentes y la colaboración con organizaciones y entidades gubernamentales pueden contribuir al mejoramiento de la educación en la región.

Para efectos de validación de los puntos anteriormente mencionados, se procedió el 14 de julio a una entrevista personal con una persona de DIGEMOCA (La Dirección General de Monitoreo y Verificación de la Calidad -DIGEMOCA- es la dependencia del Ministerio de Educación encargada de verificar la calidad en el proceso educativo de manera sistemática y permanente). MINEDUC - DIGEMOCA) de Retalhuleu, quien por petición propia no quiso que su nombre estuviera en esta investigación, pero sí lo citado a continuación, que fueron las respuestas a las siguientes preguntas: a) ¿Por qué el MINEDUC de Retalhuleu presenta desafíos financieros?, b) ¿Qué papel juega el director de centro educativo y el director departamental de educación en estos desafíos?, c) ¿Qué repercusiones tiene lo anterior con la calidad educativa del nivel medio del municipio/departamento?, d) durante este último periodo de gobierno, ¿cómo describiría el manejo de recursos por parte de las autoridades?, e) ¿el rendimiento académico de los graduandos que están próximos a entrar a la universidad, es responsabilidad de estos temas?, f) ¿por qué al sector privado se le exige más calidad educativa que a los centros educativos del sector público?.

A continuación, las respuestas Anónimo (2023):

. El tema no es el dinero. Dinero hay; el tema aquí es la mala planificación que tienen al respecto. El dinero no lo usan bien. Se lo roban. No llega a donde tiene que llegar, pues.

. Son los principales responsables de esto. Por ejemplo, vea usted la escuela que tenemos pasando la calle. ¿Cree usted que es responsabilidad del Ministerio venir, hacer presupuestos, cambiar la lámina, levantar pared? No, esa es tarea del director de la escuela. Ellos son los encargados de gestionar. Y el papel del director departamental es darle seguimiento a estos casos. Pero ¿sabe qué pasa? Así como con las juntas de padres que reciben el dinero para las refacciones escolares, inflan precios, y así jamás se harán los proyectos que necesitan, porque todo se lo embolsan.

. Imagínese, ustedes tienen un laboratorio de computación con computadores de última generación, con acceso a internet y con aire acondicionado, ¿a quién no le va a dar gusto

estudiar así? Pero vaya a ver nuestros institutos; apenas si tienen paleta los escritorios en los más refundidos. La calidad de la educación depende mucho del lugar donde se da.

. Malo. Mire, en la pandemia, ¿cree usted que los recursos llegaban a donde tenían que llegar? Por lo menos aquí en Reu, ese periodo fue un desastre. Las guías no eran suficientes. Y los maestros no tenían recursos; se las ingeniaban los pobres.

. Definitivamente. Muchos de ellos optan por la San Carlos. Pero no están preparados para aprobar los exámenes de admisión porque la educación que recibieron a distancia en años anteriores no fue capaz de responder a sus necesidades educativas.

. ¿Por qué cree usted? El gobierno jamás va a quedar mal. Uno siempre va a hablar bien de su propia casa. Por eso ponen el foco cuando un colegio privado sale mal en las pruebas de graduandos, pero se hacen los locos con los pobres patojos de los institutos que salen re mal.

La preocupación va más allá de un simple malestar del sector liberal y simpatizantes de la Escuela Austriaca de Economía. Tiene que ver con la vida personal de cada joven y señorita que “vende” su futuro en las manos de un gobierno cuya instancia educativa es, en muchos casos, deficiente para manejar los recursos de los que dispone. El atentado contra la libertad de elegir una educación digna está en peligro grave. Muchos de los graduandos del sector público no tienen otra opción y por eso continúan ahí. No es cuestión de gratuidad, sino de un monopolio estatal que no responde para las personas con menos recursos económicos. En su estudio, Tooley & Dixon (2007) introducen con la pregunta: “¿Puede la educación privada ayudar a satisfacer las necesidades educacionales de los niños pobres de países con ingresos bajos? ... Son cada vez más los datos que obligan a cuestionar esta concepción.”

2.3 Estadísticas generales de informes de graduandos 2020-2023.

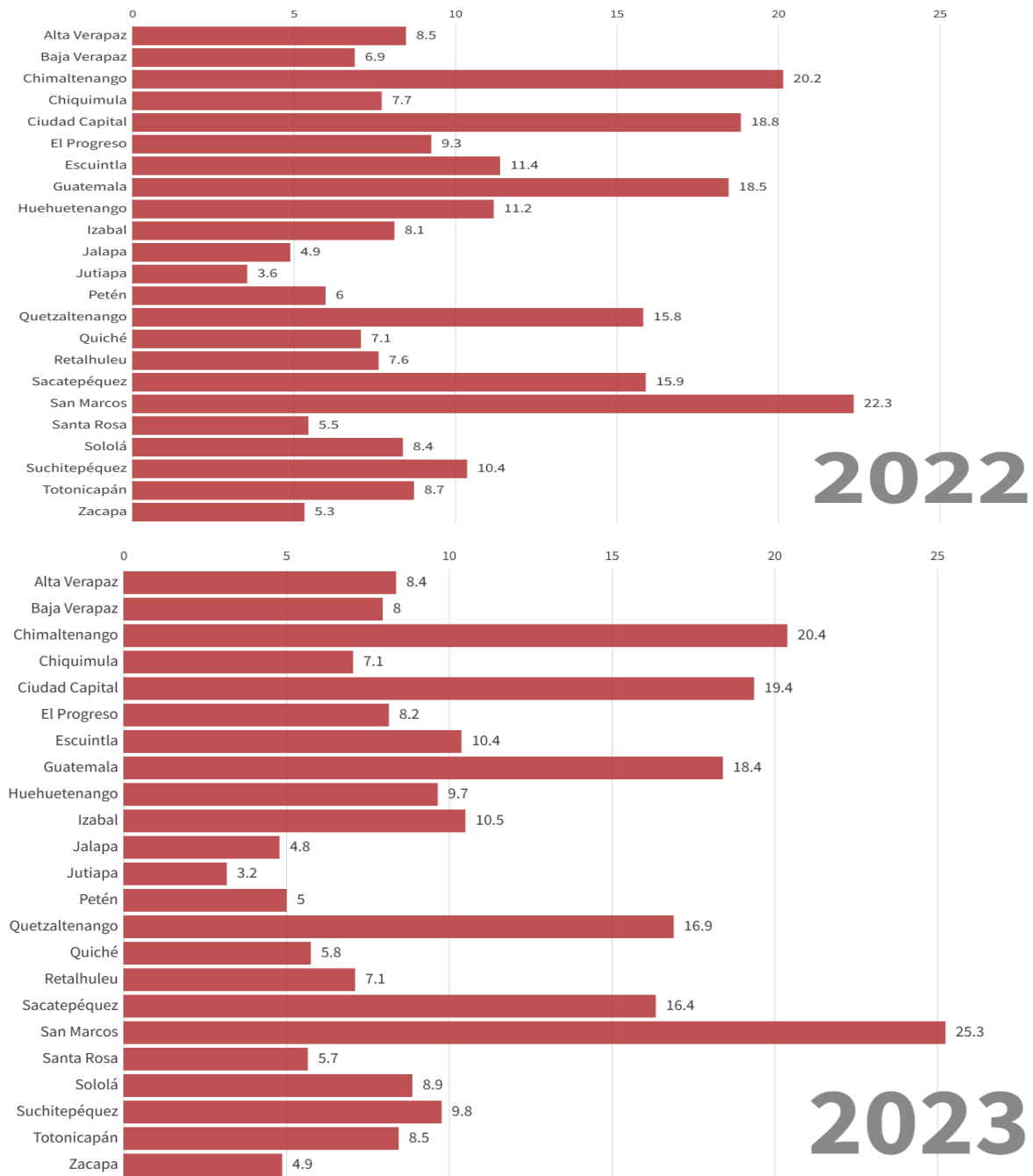
El mundo actual está marcado por el cambio constante y el avance tecnológico, y es en ese mundo donde la educación tendría que ocupar un lugar fundamental para el desarrollo

individual y, por consecuencia, colectivo de una sociedad, por supuesto, partiendo siempre desde la libertad individual. En este contexto, la culminación de un proceso educativo se materializa en la graduación, un hito que simboliza el esfuerzo, la dedicación y el compromiso de quienes han recorrido este camino. En Guatemala, las estadísticas generales de informes de graduandos del año 2022 adquieren relevancia para comprender la dinámica educativa y su impacto en el país.

Estos informes ofrecen una ventana hacia las tendencias educativas, reflejando las elecciones académicas y profesionales de los graduandos, así como las áreas del conocimiento que predominan en la educación superior guatemalteca. A través del análisis de estos datos, es posible identificar patrones, desafíos y oportunidades que se presentan en el futuro educativo del país. Además, esta información proporciona insumos para la formulación de políticas públicas y estrategias que puedan enriquecer la calidad y pertinencia de la educación. Y en términos de esta investigación, ayudará a comparar los datos posteriores y llegar a conclusiones significativas.

El análisis de las Estadísticas Generales de Informes de Graduandos 2022 en Guatemala no solo arroja luz sobre la educación en sí, sino que también revela la intersección entre la educación y la economía, la equidad de género, la diversidad cultural y otros aspectos esenciales de la sociedad. En un mundo globalizado e interconectado, comprender las dinámicas educativas y su relación con los desafíos y oportunidades nacionales e internacionales es importante para el crecimiento económico sostenible y el desarrollo humano individual

Figura 2. Porcentaje de logro en Matemática de los estudiantes entre los años 2022 y 2023

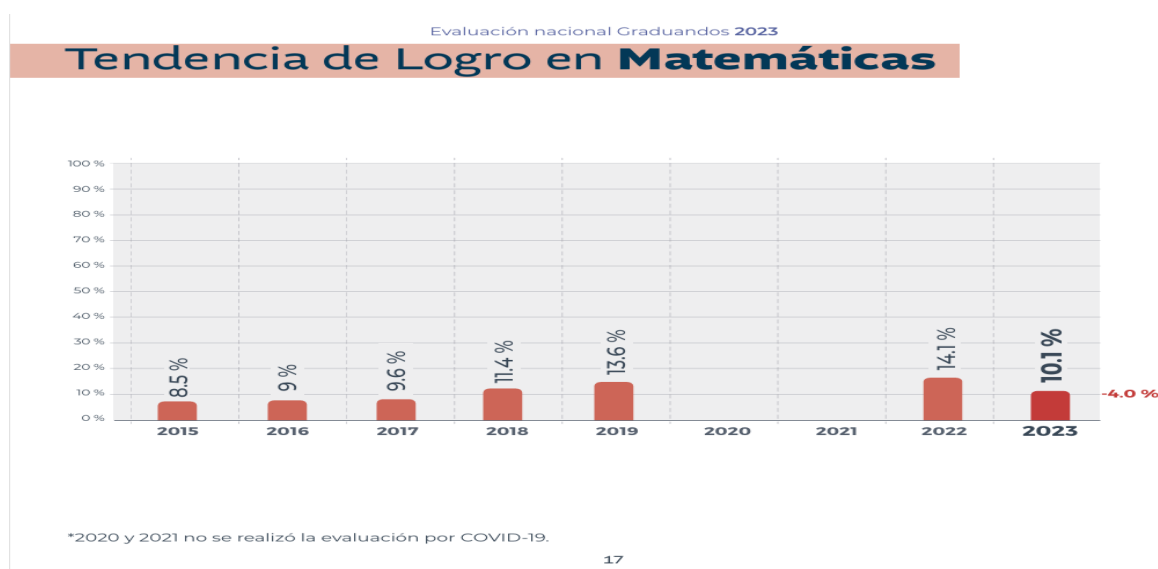


Fuente: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (2024). Base de datos de la evaluación Graduandos 2024. Ministerio de Educación.

En las gráficas se observa la comparación histórica de los porcentajes de logro alcanzados en Matemática en dos años puntuales, artículo pandemia, justo en medio del periodo de gobierno

del presidente Giammattei. La tendencia hacia abajo se ve de un 7.6 a un 7.1 en virtud de solo un año. Con esta tendencia se esperaba alcanzar el 15 % de logro en el 2020, según DIGEDUCA (2022). Lamentablemente, en dos años de pandemia esta evaluación no se dio, pero los resultados de logro de la mitad de lo esperado reflejan una preocupación por la calidad educativa.

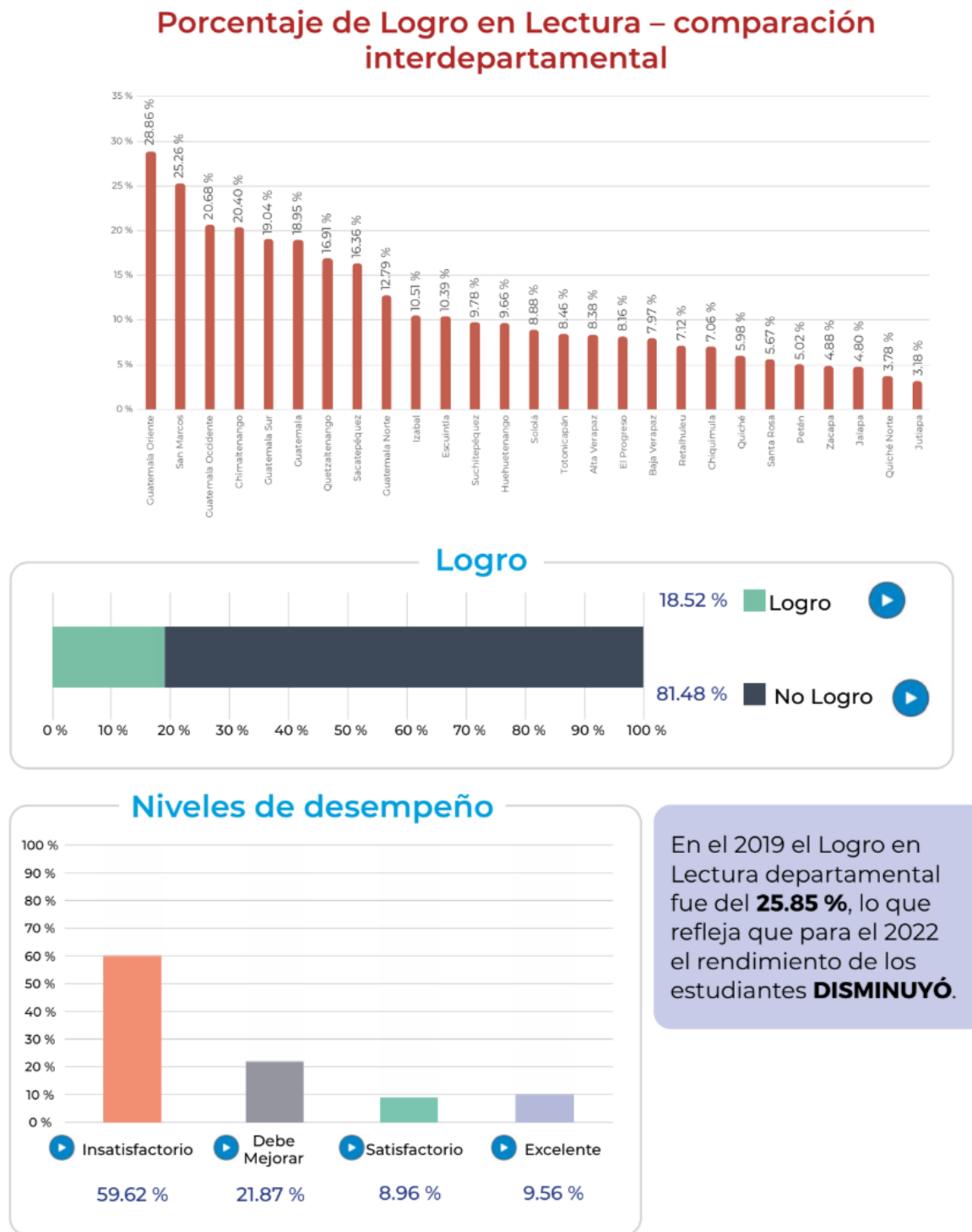
Figura 3. Niveles de desempeño de los estudiantes graduandos en Matemática a escala nacional:

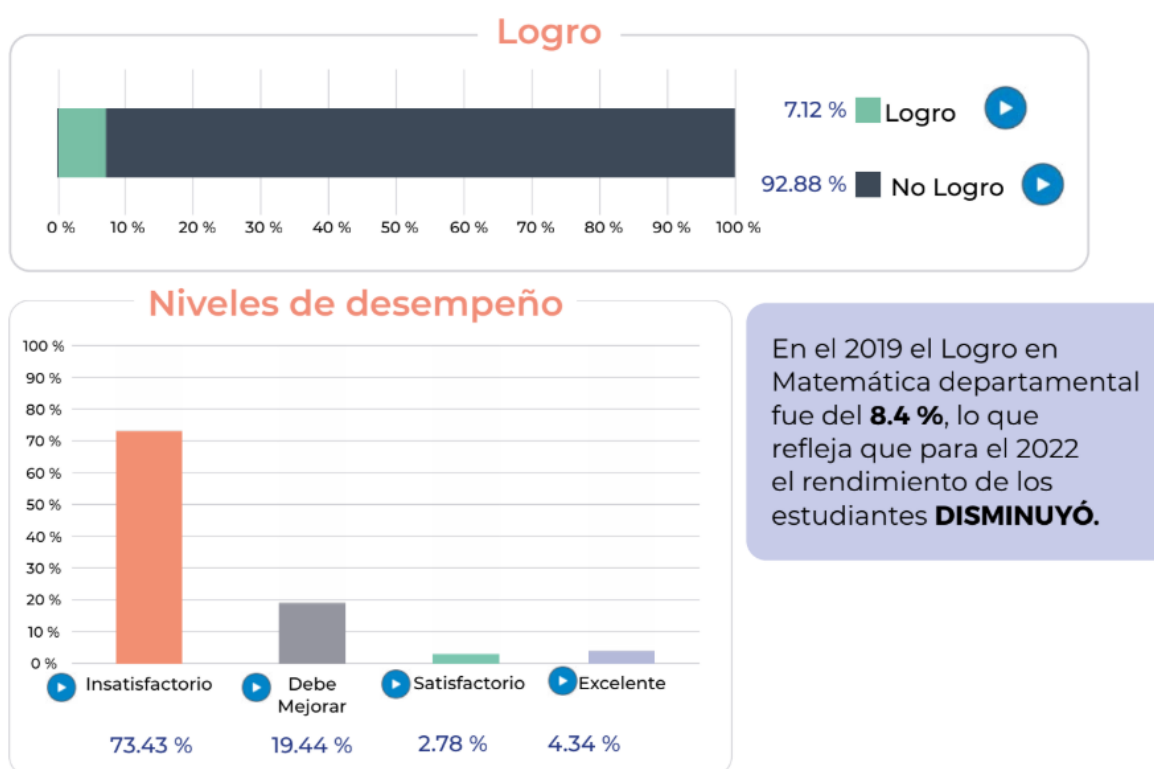


Fuente: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (2024). Base de datos de la evaluación Graduandos 2024. Ministerio de Educación.

Esta tendencia generalizada de no alcanzar un 15% de lo esperado y, en lugar de ello, decrecer de un 14.1 a nivel nacional a un 10.1 en solo un año y posicionarse a datos del año 2017, refleja la poca preocupación en la calidad educativa durante la gestión del presidente Giammattei.

Figura 4. Diferencia de logro alcanzado entre los años en Matemática y Lectura según el departamento de Retalhuleu.





Fuente: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa (2023) (DIGEDUCA, Resultados de la evaluación de graduandos 2022, 2023). Base de datos de la evaluación Graduandos 2022. Ministerio de Educación.

Lo anterior representa un importante panorama de la situación de los graduandos desde el año 2022. Y se considera importante para la presente investigación, pues es un punto de comparación con los resultados de los siguientes años. La óptica de la población no está alejada de la realidad de la presente investigación, donde, según Ola (2022):

Los resultados de las evaluaciones que el Ministerio de Educación (Mineduc) hizo el año pasado a los estudiantes para determinar su nivel de desempeño, y las realizadas a los graduandos, muestran un atraso en los aprendizajes luego de 18 meses sin clases presenciales. Analistas señalan que los esfuerzos deben enfocarse ahora en la recuperación de esas habilidades y conocimientos que no se alcanzaron, sin dejar de atender la parte psicosocial en los niños y adolescentes, que se vio afectada por el confinamiento y distanciamiento físico provocado por la pandemia del covid-19. Por

el efecto pandemia COVID-19, el MINEDUC no pasó la evaluación a graduandos durante el año 2020 y, durante el año 2021, se utilizó un sistema de evaluación por muestras representativas de edades, zonas geográficas y número de población. Sin embargo, los datos arrojan muchos datos que contribuyen a la presente investigación.

Tabla 2. Porcentaje de estudiantes evaluados según el sector del establecimiento

Logro departamental en **Matemática** por sector del centro educativo

Sector	Porcentaje de Logro	Estudiantes evaluados
Público	1.72 %	872
Privado	5.08 %	2,617
Cooperativa	2.5 %	200
Municipal	0 %	15

Fuente: Base de datos de la evaluación Graduandos 2023 (DIGEDUCA, 2024)

En esta primera tabla se puede apreciar la presión que el MINEDUCU ejerce en el sector privado, evaluando a casi un 2.5 menos de estudiantes en el sector público. La importancia de este dato es que un posible intento por ocultar las falencias de los resultados que tendría este sector, como resultado de la mala administración de recursos. Muestra de ello, de DIGEDUCA (2022), se da en el siguiente extracto:

En vista de que fue voluntaria la participación, existe el riesgo si se compara con los resultados de años anteriores, pues hay una serie de factores que pueden sesgar los resultados. Uno de ellos fue la representatividad de la población; otro es el hecho de que fue voluntaria, pues se asume que existió el factor de motivación para llevarla

a cabo; y el tercero es el hecho de que haya sido en línea y que haya abarcado únicamente a un segmento de la población con mejores recursos.

Tabla 3. Porcentajes de logro obtenidos en cada departamento en el año 2023

Evaluación nacional Graduandos 2023

Logro en Matemáticas según departamentos

Departamento	Porcentaje de Logro	Departamento	Porcentaje de Logro
ALTA VERAPAZ	7 %	PETÉN	7 %
BAJA VERAPAZ	4 %	QUETZALTENANGO	12 %
CHIMALTENANGO	15 %	QUICHÉ	3 %
CHIQUMULA	7 %	RETALHULEU	4 %
CIUDAD CAPITAL	14 %	SACATEPÉQUEZ	11 %
EL PROGRESO	7 %	SAN MARCOS	20 %
ESCUINTLA	8 %	SANTA ROSA	3 %
GUATEMALA	12 %	SOLOLÁ	7 %
HUEHUETENANGO	7 %	SUCHITEPÉQUEZ	8 %
IZABAL	7 %	TOTONICAPÁN	6 %
JALAPA	2 %	ZACAPA	4 %
JUTIAPA	2 %		

Fuente: Base de datos de la evaluación Graduandos 2023 (DIGEDUCA, 2024)

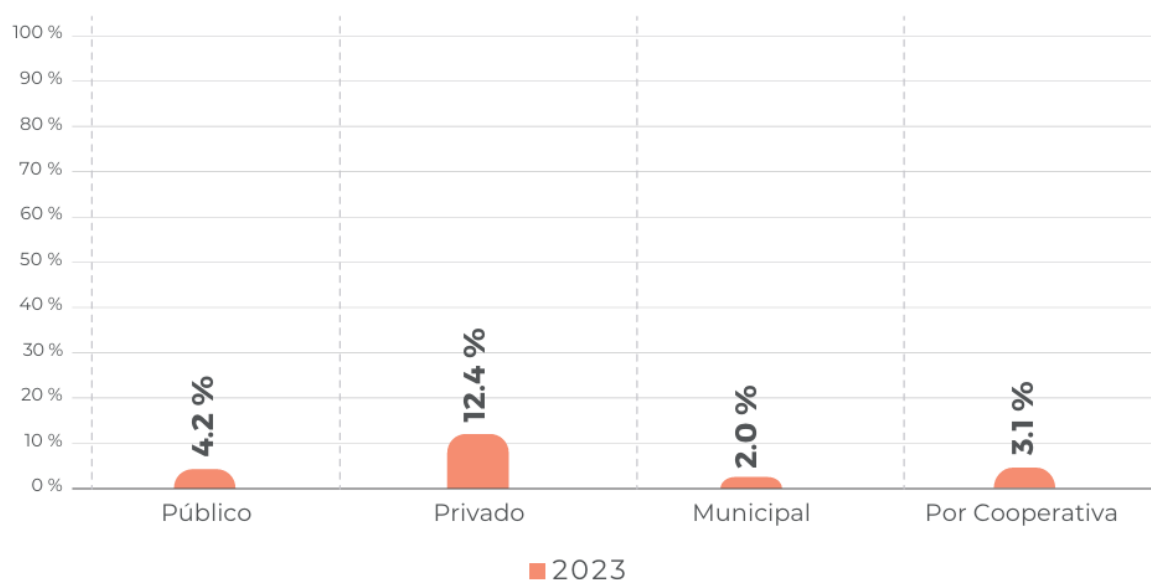
En esta comparativa, se aprecia un decreciente en el porcentaje de logro en el Departamento de Retalhuleu. Siendo la comparativa:

- . 2020: No aplica
- . 2021: 14.7
- . 2022: 7.6
- . 2023: 7.1

Ahora bien, hay que recordar que el mayor porcentaje de los estudiantes evaluados en 2021 fueron del sector privado y en muestra especial. Por lo que no se puede generalizar al decir que ese 14.7 porcentual de crecimiento se deba a la eficiencia de la educación pública. De hecho, las tablas posteriores muestran lo contrario.

Tabla 4. Porcentaje de logro en Matemática y en Lectura según el área del establecimiento.

Logro en Matemáticas según el sector del establecimiento



Fuente: Base de datos de la evaluación Graduandos 2023, Dgeduca, Mineduc

2.4 Estadísticas de informes de graduandos 2022

Si bien es cierto que el MINEDUC evitó no pasar un año consecutivo sin someter la prueba de los graduandos, y solo omitirla en el año 2020, la prueba analizada anteriormente en el año 2021 no arrojó datos significativos, pero al final de cuentas, se logró hacer algo para mantener la estadística. Como indica Ola (2022): “El suspenderla hace que se pierda el seguimiento que se tuvo a través de los años, pues eran más de 10 años haciendo la prueba. Se había visto un

progreso muy lento, pero se vio; eso habría permitido que las administraciones tomaran decisiones”.

Tabla 5. Porcentaje del logro obtenido en Lectura y en Matemáticas por departamento:

Departamento	Porcentaje de Logro en Matemáticas	Porcentaje de Logro en Lectura
PETÉN	5 %	22 %
QUETZALTENANGO	17 %	32 %
QUICHÉ	6 %	21 %
RETALHULEU	7 %	19 %
SACATEPÉQUEZ	16 %	41 %
SAN MARCOS	25 %	31 %
SANTA ROSA	6 %	17 %
SOLOLÁ	9 %	25 %
SUCHITEPÉQUEZ	10 %	23 %
TOTONICAPÁN	8 %	28 %
ZACAPA	5 %	18 %

Fuente: Base de datos de la evaluación Graduandos 2022, Digeduca, Mineduc

Esta tabla sí es relevante y significativa, como ellos mismos lo afirman DIGEDUCA (2022):

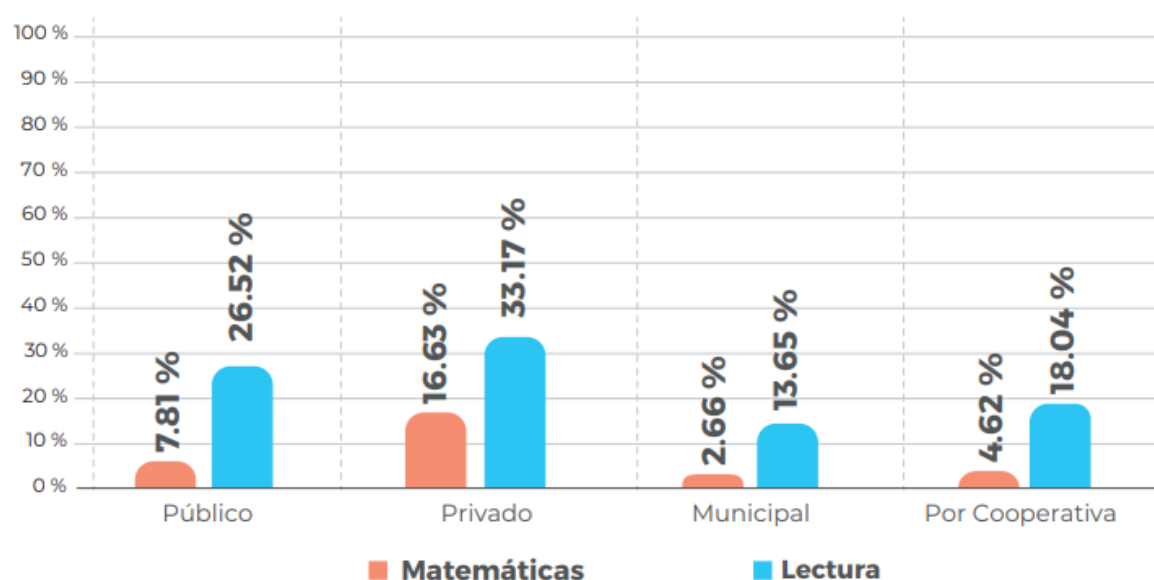
En este contexto inédito caracterizado por la crisis derivada de la pandemia COVID-19, el Ministerio de Educación innovó su sistema evaluativo y llevó a cabo la evaluación Graduandos 2022 en modalidad presencial y en línea, mediante la cual se evaluaron los conocimientos y las habilidades en las áreas de Lectura y Matemática, como competencias básicas para la vida que debe tener cualquier estudiante que egresa del Sistema Educativo Nacional.

Con los datos de esta tabla se puede hacer la anterior comparación en cuanto al Departamento de Retalhuleu:

- . 2020: No aplica
- . 2021: 23.1%
- . 2022: 7.6
- . 2023: 7.1

El resultado es alarmante. Los graduandos, en cuanto a Matemáticas, llegaron casi al porcentual del año 2023, lo que representa una caída, si se considera el porcentaje del año 2021, si se toma como referencia el año 2021, pues sería de una caída porcentual de 16.1.

Tabla 5. Porcentaje de logro según sector en Lectura y Matemática



Fuente: Base de datos de la evaluación Graduandos 2022, Digeduca, Mineduc

La tabla anterior, en comparación con años anteriores donde no se encontraba, deja abierta la comparación del sector público en contraposición al sector privado. Y la comparación deja mucho que desear. En cuanto a lectura, la diferencia a favor del sector privado es de 6.65 puntos porcentuales. Mientras que en Matemáticas es de 8.82 puntos porcentuales. Evidenciando con esto que el manejo de recursos sí es importante para la educación de calidad. Porque mientras que el sector privado depende de sus propios recursos y, si no invierte, la competencia del mercado les generará pérdidas al no ir al ritmo de la innovación, el sector público, teniendo todo el poder del presupuesto nacional destinado para educación, no logra levantar el porcentaje de logro de estas pruebas. Mismas que son evidencia de la calidad educativa que ofrecen.

Rothbard (2009) dice con relación a la naturaleza del Estado que:

El Estado es, pues, una organización criminal coactiva que se apoya en la institución de un sistema de impuestos-latrocinios de amplia escala y se mantiene impune porque se las ingenia para conseguir el respaldo de la mayoría (*no*, digámoslo una vez más, de cada uno de los ciudadanos), al asegurarse la colaboración y la alianza de un grupo de intelectuales que crean opinión y a los que recompensa con una participación en la esfera de su poder y de su botín.

Es, por tanto, deber de los defensores de la libertad continuar impulsando ideas de libre mercado, libertad política y cooperación social.

3. Discusión

La implementación abrupta de la educación en línea durante el periodo de gobierno de Giammattei durante la pandemia evidenció debilidades en los sistemas educativos, especialmente en contextos donde la alfabetización digital de docentes y autoridades era limitada. En el presente artículo se afirmó cómo el uso de plataformas digitales, si bien ofreció una alternativa viable para continuar con la educación, también enfrentó serios desafíos relacionados con la conectividad, la falta de formación en competencias digitales y el escaso acompañamiento institucional. Esta situación coincide con lo planteado por algunos autores, como es el caso del trabajo de tesis de Licenciatura de Bran (2023), quien señala que “en la educación, para no suspender el año escolar, se asimiló la educación en línea, lo que provocó un descontrol y retroceso en las formas educativas, no precisamente porque el medio no sea idóneo, sino por el desconocimiento de las autoridades educativas a este respecto”. Esta afirmación refuerza la idea de que el problema no radicó en la virtualidad como medio, sino en la improvisación con que fue adoptada y la falta de liderazgo pedagógico en el proceso.

En el análisis praxeológico presentado, se destaca cómo la administración de los recursos educativos durante el último gobierno de Guatemala (2020-2023) no respondió de manera

eficiente a las necesidades del sistema, especialmente en el sector público. A pesar de los esfuerzos institucionales, los datos muestran deficiencias persistentes en la infraestructura escolar, en la formación docente y en el acceso equitativo a herramientas tecnológicas. Estas carencias no solo son evidentes desde una perspectiva cuantitativa, sino que también se reflejan en la percepción de la comunidad educativa sobre la calidad del servicio recibido. Esta situación puede ser relacionada con los efectos prolongados que dejó la pandemia, pues, como asegura Tejada (2022), “también se pueden constatar retrocesos graves en materia de educación, sobre todo en el sector público, asociados a más de dos años de actividades escolares irregulares”. Este señalamiento permite comprender que la irregularidad en las clases presenciales y la falta de una estrategia robusta de continuidad pedagógica generaron un vacío en los procesos de aprendizaje que aún no ha sido subsanado.

El análisis de los avances educativos desde una óptica liberal clásica obliga a mirar más allá de la simple asignación presupuestaria y a centrarse en los resultados reales que impactan directamente en la libertad y dignidad de los individuos, especialmente de los niños y jóvenes. El presente artículo ha mostrado una preocupación legítima por el uso ineficiente de los recursos públicos, en particular en programas que no logran revertir las desigualdades estructurales del sistema educativo guatemalteco. Un indicador crítico de esta situación es la cobertura educativa, donde Rubio (2024) reafirma: “El 86.9% de la niñez en edad de cursar la educación primaria está matriculada y solo el 43.8% lo está para cursar la educación secundaria”. Esta brecha alarmante entre los niveles de primaria y secundaria no solo evidencia un fallo del sistema en garantizar la continuidad educativa, sino que también refleja una profunda desconexión entre la inversión estatal y los resultados esperados. Desde una perspectiva praxeológica, esto puede interpretarse como una distorsión en la acción humana institucional, donde los recursos (en lugar de empoderar a las familias para decidir libremente sobre la educación de sus hijos) son canalizados de forma ineficiente, perpetuando ciclos de pobreza y exclusión. La discusión entonces gira hacia la necesidad de redefinir el rol del Estado en la educación, no como proveedor centralizado, sino como facilitador de entornos de aprendizaje diversos, accesibles y sostenibles.

Desde la perspectiva de la escuela liberal clásica, uno de los pilares fundamentales para el desarrollo de una sociedad próspera es la formación de individuos autónomos, capaces de tomar decisiones responsables y conscientes. Este principio está ligado a la noción de capital humano como motor del orden espontáneo social, donde la educación debe constituirse en una herramienta de emancipación intelectual, no de adoctrinamiento. En ese sentido, el artículo subrayó la necesidad de redefinir el rol educativo del Estado para que se limite a garantizar el acceso equitativo a oportunidades de aprendizaje, sin imponer una visión homogénea del mundo. Esta idea se alinea con el planteamiento de Gutiérrez (2023) al afirmar que:

La mejor forma de garantizar un modelo de sociedad liberal, por los grandes beneficios que ha aportado y que sigue aportando, es la educación. Una educación que haga énfasis en el pensamiento crítico y racional, no que imponga dogmas de fe y desincentive, precisamente, el pensamiento crítico y racional.

De ahí que el retroceso en la calidad educativa, más allá de sus implicaciones técnicas, suponga una amenaza directa a los valores fundacionales del liberalismo clásico, como la libertad de conciencia y la responsabilidad individual. Por ello, la administración de recursos educativos debería priorizar el fortalecimiento de currículos que promuevan la argumentación lógica, el cuestionamiento informado y la pluralidad de ideas, pilares sin los cuales la democracia y el desarrollo sostenible son imposibles.

La educación, entendida desde una perspectiva liberal clásica, es ante todo un proceso de liberación del individuo mediante el desarrollo de su racionalidad, autonomía y capacidad de acción en el mundo. En el presente artículo, se reconoció que el sistema educativo guatemalteco, particularmente durante el período 2020-2023, mostró una contradicción entre su discurso institucional y la realidad práctica. Mientras se promulgaban políticas públicas orientadas a la inclusión, el acceso y la equidad, las condiciones estructurales (infraestructura precaria, deficiente capacitación docente, centralización burocrática) no permitieron que la educación cumpliera con su función emancipadora. Esta tensión puede resumirse en la afirmación de Valdez (2018) al referirse a que “el resultado final de un proceso sistemático y

organizado, en el que se deben propiciar las condiciones necesarias y adecuadas para la formación. Sin embargo, en un gran número de casos, la realidad es otra”. Desde una perspectiva praxeológica, esta distancia entre lo que se dice y lo que se hace implica una acción humana incoherente, donde los medios elegidos no son adecuados para los fines propuestos. Así, el ideal de una educación liberadora queda reducido a una declaración vacía si no se generan verdaderas condiciones de libertad institucional, presupuestaria y pedagógica que permitan a los individuos elegir, construir y transformar su entorno.

Conclusiones

La administración educativa en Guatemala requiere un cambio hacia un enfoque centrado en la acción humana consciente y responsable, donde cada actor (desde el director escolar hasta el funcionario público de toda la estructura del Ministerio de Educación) comprenda su rol no como ejecutor mecánico de políticas, sino como agente racional que elige medios adecuados para fines legítimos. La praxeología aplicada a la educación ofrece un marco muy efectivo para diagnosticar las fallas no solo como ineficiencia institucional, sino como desvíos en la lógica misma de la acción educativa. Razón por la cual urge capacitar a los líderes educativos en pensamiento estratégico basado en fines personales y contextuales, más allá del cumplimiento normativo.

El análisis de los avances educativos bajo una perspectiva liberal clásica evidencia que el monopolio estatal en la provisión de servicios educativos, especialmente en el nivel medio del sector público, limita por mucho la capacidad de elección de las familias. Lejos de ser un espacio de emancipación, la educación oficial tiende a convertirse en una instancia de estandarización ideológica y dependencia estructural. Para garantizar el derecho real a una educación digna y liberadora, es necesario abrir el sistema a modelos alternativos (como iniciativas privadas, comunitarias o cooperativas) y redirigir los recursos públicos para fortalecer la demanda, no solo la oferta.

El discurso político que exalta la “justicia social” como bandera educativa pierde legitimidad si no se acompaña de mecanismos verificables de rendición de cuentas y evaluación de impacto. Los datos muestran que, sin transparencia ni responsabilidad en la administración de recursos, las intenciones se desvanecen en la práctica. La verdadera justicia educativa, desde una visión liberal clásica, no está en igualar resultados mediante intervenciones estatales, sino en garantizar condiciones que permitan a cada estudiante, según su realidad, desarrollar al máximo su potencial. Por esto, se hace más que necesario implementar auditorías ciudadanas, marcos de competencia docente y estructuras de incentivos alineadas con resultados tangibles de aprendizaje.

Futuras líneas de investigación

Una línea de investigación que sugiero consiste en aplicar el análisis praxeológico al nivel de gestión institucional, en particular en escuelas públicas rurales. Estudiar cómo los directores escolares toman decisiones con medios limitados puede arrojar luz sobre las condiciones necesarias para que la descentralización educativa funcione de manera eficiente y ética, fortaleciendo la responsabilidad individual en contextos adversos.

Dado el enfoque liberal del artículo, resulta importante también investigar el impacto de los modelos educativos privados de bajo costo en comunidades de escasos recursos, comparando su eficiencia, percepción de calidad y resultados académicos frente al sistema público. Esta línea permitiría evaluar empíricamente la hipótesis de que la libre competencia en educación puede beneficiar a los sectores tradicionalmente desatendidos.

Una dirección igual de importante es explorar cómo los programas educativos que fomentan el pensamiento crítico, en lugar de imponer contenidos normativos, inciden en la autonomía moral y la capacidad de toma de decisiones de los estudiantes. Esta línea contribuiría a fundamentar el diseño de currículos liberadores, donde el conocimiento y la ética estén al servicio del individuo libre.

Referencias

Anónimo. (2023, 14 de julio). *Entrevista a personal de DIGEMOCA, Guatemala* (M. Cordero, entrevistador).

Bran, R. I. (2023). *Acciones políticas de la administración del presidente Alejandro Giammattei*. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa [DIGEDUCA]. (2023). *Resultados de la evaluación de graduandos 2022*. Ministerio de Educación de Guatemala (MINEDUC).

Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa [DIGEDUCA]. (2024). *Resultados de la evaluación de graduandos 2023*. Ministerio de Educación de Guatemala (MINEDUC).

Gutiérrez, D. J. (2023). *Historia, educación y liberalismo*. Ediciones UFM. <https://eleutheria.ufm.edu/ediciones-eleutheria/>

Rubio, J. A. (2024). *Ausencia política*. *Estudios Políticos*, 61. <https://doi.org/10.22201/fcpys.24484903e.2024.61.87611>

Tejada, R. S. (2022, agosto). *Guatemala: ¿Del Estado capturado al Estado plurinacional?* *Revista Nueva Sociedad*. <https://www.nuso.org/>

Valdez, J. (2018). *Educación universitaria estatal en Guatemala: Una crítica liberal*. *Revista de Análisis de la Realidad Nacional*. <https://ipn.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2018/01/IPN-RD-133.pdf#page=40>

ARTÍCULO PRODUCTO DE INVESTIGACIÓN

Concepts and approaches in the area of competency management

Conceptos y enfoques en el área de la gestión de competencias

Jacek Piotr Kwaśniewski¹
Business University of Bydgoszcz

Recibido: 20.01.2025

Aceptado: 15.03.2025

Abstract

In the context of dynamic changes caused by globalization and technological progress, competency management is becoming a key element of organizational strategies. This study aimed to diagnose the concepts and approaches of researchers in the field of competency management, especially about construction companies in the Piła region. The main study was conducted using the survey method. The literature and survey results were analyzed to identify approaches to competency management and their effectiveness in implementing the strategies of enterprises. The research revealed that only 36% of the surveyed enterprises actively support the development of competencies, and 52% use strategic human resources management. Only 28% of these organizations use effective intellectual capital management systems. Obstacles in the implementation of competency management systems result from insufficient investments and the lack of an organized approach to the development of human resources. The need to create an environment conducive to learning and to better adapt the strategy to changing market needs was indicated. The research results confirm the importance of competency management as a key factor in motivating employees and improving the

¹ jacek.piotr.kwasniewski@wp.pl
<https://orcid.org/0000-0001-6041-4094>

effectiveness of organizations in the construction industry. They also point to the need to intensify activities in the field of competence development, which may contribute to building a competitive advantage in the market.

Keywords: human capital, business processes, skills management, competency development, knowledge management, organizational culture, learning organization

Resumen

En el contexto de los cambios dinámicos causados por la globalización y el progreso tecnológico, la gestión de competencias se está convirtiendo en un elemento clave de las estrategias organizacionales. El objetivo de este estudio fue diagnosticar los conceptos y enfoques de los investigadores en el campo de la gestión de competencias, especialmente en relación con las empresas de construcción en la región de Piña. El estudio principal se realizó mediante el método de encuesta. Se analizaron la literatura y los resultados de la encuesta para identificar enfoques de gestión de competencias y su eficacia en la implementación de estrategias empresariales. La investigación reveló que sólo el 36% de las empresas encuestadas apoyan activamente el desarrollo de competencias y el 52% aplica la gestión estratégica de recursos humanos. Sólo el 28% de estas organizaciones utilizan sistemas eficaces de gestión del capital intelectual. Los obstáculos para la implementación de sistemas de gestión de competencias resultan de inversiones insuficientes y de la falta de un enfoque organizado para el desarrollo de recursos humanos. Se señaló la necesidad de crear un entorno propicio para el aprendizaje y adaptar mejor la estrategia a las necesidades cambiantes del mercado. Los resultados de la investigación confirman la importancia de la gestión de competencias como factor clave para motivar a los empleados y mejorar la eficacia organizacional en la industria de la construcción. También indican la necesidad de intensificar las actividades en el campo del desarrollo de competencias, lo que puede contribuir a construir una ventaja competitiva en el mercado.

Palabras clave: capital humano, procesos de negocio, gestión de habilidades, desarrollo de competencias, gestión del conocimiento, cultura organizacional, organización que aprende

Introduction

A permanent element of every company today is constant changes resulting from the phenomenon of globalization, technological progress, and universal access to information. This access is one of the most important factors in the development of an organization, while the most important resource is human capital (Goldin, 2014, pp. 2-4). The change of societies from production to information, and at the same time the still uncertain and turbulent environment, lead companies towards new management concepts. Modern managers are faced with difficult challenges that are multidimensional: decision-making, interpersonal, information and negotiation, and social (planning, motivating, controlling, and organizing) (Romer, 2010, pp. 232-235).

In contemporary conditions, which are determined by globalization, the development of knowledge and technology, and the variability of the environment, companies are increasingly achieving their goals thanks to competency management. Obtaining employees with the desired competencies is one of the main challenges (third HR trend) (Walsh, Volini, 2017, pp. 87-91). The importance of competency management is therefore gaining a strategic dimension (Kupczyk Stor, 2017, p. 7).

The goal set by the author, understood as an approach that considers the facts obtained during the research and their pragmatic and operational significance (Pilch, Bauman, 2010, pp. 22-23), was to diagnose the concepts and approaches of researchers in the area of knowledge about competencies in the context of managing professional competencies of employees on the example of construction companies located in the Piła region in Wielkopolska.

The main research problems concerned the following issues: supporting, renewing, and developing competencies; developing human resources to implement the enterprise strategy;

measuring constructive elements of intellectual capital; assigning employees individual skills needed to achieve the company's strategic goals; identifying and developing capabilities that develop in the company over time; and creating, sharing, transferring, and modifying knowledge in the organization.

The main research method was a critical literature review and a survey method using a previously designed survey questionnaire. The study involved 128 respondents. 83 correctly completed surveys were returned, which were then subjected to the analysis of the results.

The article consists of six parts. Part one concerns the competency management process. It presents theoretical approaches to the competency management process. Part two contains a theoretical discussion of competency-based management. Part three includes concepts and approaches of researchers in the field of competency knowledge. Part four discusses typical problems related to competency management in theory and business practice. Parts five and six are devoted to the results of our research and discussion on them.

1. Competency Management Process

One of the most frequently cited techniques for identifying competencies is the competency assessment method of R. Boyatzis (1982), which was used to generate all the activities needed to examine the suitability or validity of a job profile. These activities were divided into the following five stages: identifying measurement principles, analyzing various elements of the job, collecting data on behavioral events, testing, and creating a competency model—Table 1.

Table 1. Principles of assessing competencies necessary to perform a specific job

No.	Stages	Actions	Results
1.	Identifying measurement principles	meter selection, categories of employees sought	details of work performed within a given category
2.	Analyzing work items	constructing a list of characteristics of proper job performance,	a weighted list of characteristics of employees who stand out at work,

		determining the evaluation of points from the list, establishing a weighted list of features, feature cluster analysis	list of clusters for grouping features
3.	Behavioural Event Data Collection	conducting conversations about behavioral events, creating codes for encoding important conversations, linking codes with data about the work performed	a list of features that can distinguish proper execution of the work, list of validated competencies
4.	Testing	selection of measures for assessing competencies appropriate to the performance of the job, archiving measurements with results, linking results with information about the work performed	list of validated competencies assessed with the applied metrics
5.	Creating a competency model	establishing statistical relationships between competencies and work results	validated competency profile (model)

Source: Boyatzis, 1982, pp. 41-43

In this method, the study is performed on people performing a specific job, not on a job or position (Dubois Rothwell, 2004, pp. 45-46). Some organizations are heading in this direction, i.e., developing competency models for a specific type of job. However, most of them still create one model and apply it to each set of jobs (Gangani, McLean, and Braden, 2006, p. 131). Neither of these models has proven effective in practice (differentiating requirements for different jobs and matching individual profiles to a wide range of tasks failed)—Table 2.

Table 2. Comparison of selected competency models

No.	Characteristics	Single type of work	One size fits all
1.	Stages creation	identification of work for which the contractor should have higher qualifications (better preparation), collecting data on potential contractors, collecting data from customers: surveys, employee observations, data analysis and clarification of the competency model with defined features and skills	identification of the staff for which the competency model will be applied, selecting concepts from individual competency models, Senior management is reviewing the model to ensure it supports the organization's mission and values
2.	Requirements	significant costs of the project, the need to create tools that can be applied to employees, the need to create a competency assessment program and a workshop explaining competency models	Creating a competency model requires changes in the HR application (assessment questionnaires, guides, support programs), use of the application for competency assessment as an element of the employee assessment process

Source: Mansfield, 1996, pp. 8-9

From the above-mentioned approaches to creating competency models, the so-called multi-station approach was created, the main features of which are a common set of basic competencies, adapting the model to the needs of the organization, and creating levels of requirements and competencies—Table 3.

Table 3. Creating competency models according to the multi-station approach

No	Characteristics	Description
1.	A common set of core competencies	building models from a set of basic competencies to match specific employees to specific positions, developing a set of core competencies for a wide range of positions Each set should contain 20 to 40 separately defined competencies and 5 to 15 types of behavior related to their demonstration before a set of core competencies is used to build a model, organizations can adapting sets of basic competencies to the needs of the organization (adding competencies reflecting skills that are important for the changes being implemented)
2.	Adapting to your needs	adapting the demonstration of competencies for each job position, even for those where the required competencies are identical, including in the competency model a detailed description of how to demonstrate competencies in a given job position, creating information: how, when, and who should demonstrate specific competencies, during training related to building a competency model, employees should add specific behaviors resulting from their experience for given positions, conducting critical incident interviews with staff who are considered effective
3.	Determining competency levels	defining a set of levels for basic competencies to match their scope to a given position, the levels are used to assess the people needed for a given position, each competence included in the set of basic competencies should have a set of specific levels assigned to it
4.	Requirements	to build a competency model, you need to gain support from employees as well as their superiors, when building a model, you should focus on the future needs of the organization, implementing a multi-station model requires cooperation between employees, their superiors, and experts in a given field,

		the action plan must also consider anticipated changes in the market or organization that may affect technology or the type of work, assessment criteria should be introduced for each critical task, for core competencies, as well as for behaviors in a given position that demonstrate specific competencies.
--	--	---

Source: Mansfield, 1996, pp. 13-16

With the increasing degree of internal changes in organizations, the approach to the process of improving human resources is also changing - from training and coaching to comprehensive development. A competency-based approach to human resources management methods, which is forced by competition and customers, as well as the effectiveness of employee motivation, is becoming necessary (Ellström, Kock, 2008, pp. 5-20).

Some authors assume that the competency management process should include the following activities: identifying competencies, allocating (building teams), acquiring, mobilizing, developing, characterizing, and evaluating (Capece, Bazzica, 2013, p. 43).

Identifying competencies is used to integrate all processes concerning the inventory of required competencies. Allocating is used to assign different missions to actors with different types of knowledge. Acquiring competencies involves recruiting, selecting, and employing people who can meet the future needs of the organization. Mobilizing refers to creating the working conditions needed by human resources to realize their competencies. Developing competencies includes training and learning on the job. The purpose of characterizing them is to store key features that can be reused. Evaluating consists in establishing criteria for evaluating competencies, i.e., comparing the planned results because of the applied competencies with the current ones. As a result, it is possible to revise previous arrangements regarding the competencies held by employees and to check which competencies are needed to carry out specific activities.

The essence of competency management is to create a set of premises for making personnel decisions. This set should include universal definitions of stimuli determining employee

effectiveness. In this way, personnel operating at different organizational levels can identically understand key issues occurring in the organization, which creates a chance to achieve a certain level of consistency during the assessment of individual components of work (Moczyłowska, 2008, p. 58).

A well-prepared competency management system enables the integration of various areas of human resources management into a whole. Basing decisions concerning personnel on the principles of competency applies to such areas of management as selection and recruitment of job candidates, training needs for employees, rating systems, career paths, employment optimization, evaluation of the results of the training conducted, and the dismissal of employees (Oleksyn, 2010, p. 10).

The theoretical approaches to the competency management process presented above lead to the conclusion that this process can be seen in a broader or narrower perspective, depending on the focus on linking competencies with the company's goals, its business processes, and project or job requirements.

2. Competency-based management

Competency-based management is one of the latest trends in the field of human resources management. The importance of skillful management of employee teams, stimulating their development and commitment, as well as managing their competencies is growing, which facilitates the achievement of the organization's goals and mission (Tripathi, Agrawal, 2014, pp. 352-353). Competency-based management in an organization should begin during recruitment. If this does not happen, then a candidate, even with high qualifications, usually has problems with adaptation, which undoubtedly affects the effectiveness of his work (Strebler, Bevan, 1996, p. 17). The significant benefits of this type of management include (Andrews, 2011, p. 7): benefits for employees: knowledge of the competencies they need to achieve success in the job market, knowledge about what competencies they lack, learning and development plan, a record of their achievements in professional development,

recognition of their competencies in many other tasks; Tactical advantages: knowledge of competence requirements for subordinates, understanding the strengths and weaknesses of direct reports, a basis for discussions about career development planning with subordinates, the ability to develop development plans and train subordinates, the ability to identify experts for task-based work; Benefits in HRM: succession planning, proper deployment of personnel, identifying the true learning requirements of staff, proper use of staff development and education solutions; Strategic benefits: vision of the organization's possibilities, development and learning plans aligned with the business strategy.

In addition to the benefits of competency-based management, there are also disadvantages (losses), such as very high expenses already during the creation of the key competency scheme, time consumption, and a lack of connection with the strategic way of thinking and subjective identification of competencies (Yang et al., 2006, p. 61). For these reasons, many organizations refrain from creating and implementing any solutions that are based on competencies.

Competencies in each organization are used for a specific purpose; for example, M. Homer (similarly N. Gangani et al. (2006, p. 131) and G. Capece and P. Bazzica (2013, pp. 41-44)) consider competency management to be a key process, but they treat it only as combining competencies that are needed for business purposes with the training needs of the staff (Homer, 2001, pp. 58-59). Such an approach indicates the subordination of competencies to business purposes, while competency management is the same as developing training plans, and management is not the same as development.

As you can see, competency-based management can be understood in different ways; it can bring benefits or losses, and it requires the use of various instruments, techniques, and methods. To be effective, it must refer to all activities or processes that take place in the organization (creation of services and products). Competency-based management should therefore be recognized as part of the strategic management of the organization, and it should be based on people with specific competencies, not on competencies themselves.

3. Concepts and approaches of researchers in the field of knowledge about competencies

Over the last twenty years, the literature on competency management, as well as human resource development, has seen the introduction of several new approaches and theories. Schools in this area have undertaken discussions in the following six categories (Laakso-Manninen, Viitala, 2007, p. 8): strategic human resources management, learning organization, intellectual capital management, competency-based strategic management, individual management of skills and competencies, and knowledge management.

Various approaches have been developed to competency management, such as learning organization, strategic human resources management, intellectual capital management, individual competencies, skills management, competency-based strategic management, and knowledge management—Table 4.

Table 4. Key approaches to competency management

No.	APPROACH	RESEARCHERS	MAIN QUESTIONS AND COMMENTS
1.	A learning organization	Argyris and Schön, Senge	Which organization is best at supporting the renewal and development of competencies?
2.	Strategic Human Resources Management	Legge, Becker and Gerhart, Ulrich and Lake	How does an organization plan, organize, supervise, and develop human resources to implement its strategy or improve its competitive position?
3.	Intellectual capital management	Edvindhsson and Malon	How can the human and constructive elements of intellectual capital be measured?
4.	Individual competencies, skills management	Dubois, McClelland, Lawler, Leford, Wood, Wood, and Payne	How can the individual skills needed to achieve strategic goals be assigned in the right places, at the right time, and at the right cost?

5.	Competency-based strategic management	Prahalad and Hamel, Sanchez and Heene, and Stalk, Evans, and Schulman	How can you identify, leverage, and develop capabilities that have competitive value, are built on organizational procedures, and develop over time within the company?
6.	Knowledge management	Nonaka and Takeuchi, Davenport and Prusak, Walsh and Ungson, and Dixon, Probst, Raub, and Romhardt	How is knowledge created, shared, transmitted, combined, and modified, and how can these processes be managed?

Source: Laakso-Manninen, Viitala, 2007, p. 9

In the early 1980s, the earliest studies focused on examining the learning process of organizations. Based on this trend, an interest emerged in organizations that best support the generation and development of competencies. The debate on this issue began to expand into the area of competency management. In addition, research by various authors began to focus on the strategic importance of competencies and the role of organizational learning.

A few years after it was widely recognized that continuous learning plays a key role in the success of organizations, debates began to focus on the topic of learning (what needs to be learned). From the beginning, the answer was sought in competencies, which became the basis for the chosen strategy of companies. A new term, "strategic competencies" appeared, which was associated with the competitiveness of companies' basic skills and abilities (Laakso-Manninen, Viitala, 2007, pp. 9-10).

Strategy and competencies are strongly related. Researchers C. Long and M. Vickers-Hoch defined human capabilities as one of the most important factors in creating added value for the customer. According to these authors, the main capabilities result from the following two factors: human resources and key competencies (Long & Vickers-Koch, 1995, pp. 13-15). The very beginnings and storage of competencies as capital have been presented in the form

of several concepts. Competencies are most often discussed in terms of human capital and intellectual capital. Human capital is the ability of organizational members to work and develop their activities, while intellectual capital is structural and social capital. Organizational competencies, including information systems, research and development activities, innovations, corporate culture, and customers, are usually built from human capital (knowledge and competencies of employees) (Sveiby, 1997, pp. 83-85).

In most cases, the following 8 stages of creating a competency model can be identified: establishing a team for the competency system; identifying units, measuring performance, and validating the sample; creating an initial list of competencies; defining behavioral indicators and competencies; presenting a preliminary competency model; cross-analysis of the competency model; working on improving the model; and validation and finalization—Table 5.

Table 5. Stages of creating a competency model

No.	STAGE	DESCRIPTION
1.	Establishment of a team for the competency system (ZDSK)	The main task of the team is to supervise the implementation of the undertaken initiative. The team consists of top management staff and employees with outstanding knowledge of the positions that were included in the model.
2.	Unit identification, performance measurements, and sample validation	At this stage, a scale is prepared that defines the levels included in the model (distinguishing, average, minimal)
3.	Creating an initial list of competencies	The initial list of competencies can be the foundation of the competency model being built. Competency models previously developed by other companies are usually used to create it.
4.	Defining behavioral and competency indicators	At this level, information is collected about the competencies needed for specific job positions included in the model. Information is collected through interviews, focus groups, or surveys.

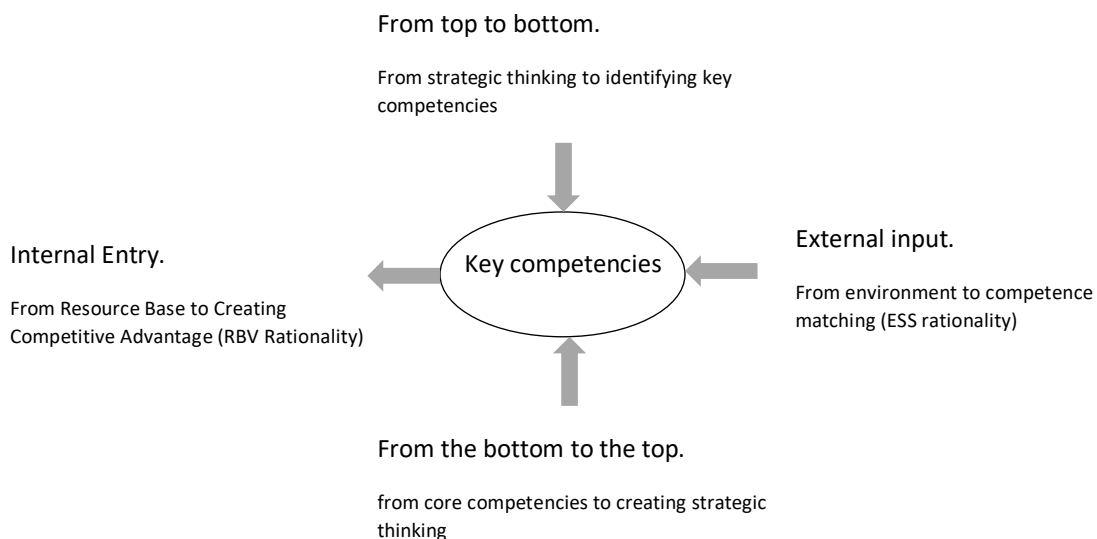
5.	Presentation of the preliminary competency model	At this stage, a quantitative analysis of the research results from interviews or surveys is carried out, as well as an analysis of the substantive content of these results.
6.	Cross-analysis of the competency model	The obtained results are supplemented by additional studies conducted among groups of employees who did not participate in the construction of the initial model.
7.	Work on improving the model.	Repeating uncertain analyses, deepening survey research.
8.	Validation and completion of work on the model	Converting competencies into a database of questionnaires, which are used to assess employees who stand out for their effectiveness, by other employees, managers, or reporting persons. Then, the assessments contained in the questionnaire are correlated with the assessment of work performance to determine the adequacy of its fit to the given competencies. The final stage is to eliminate those competencies that have not been correlated with the work performed.

Source: Draganidis, Mentzas, 2006, p. 58

F. Draganidis and G. Mentzas created their definitions of concepts used in their research—related to competencies. These authors started a discussion on knowledge about competencies, competency management, and competency-based management. Among the most important concepts, they distinguished: competency identification, which means actions subject to detection of types of competencies necessary to perform a specific task; competency model, as a certain outline of duties for a given job position, for a department or other organizational units; competency assessment, which consists in comparing competencies appearing in the model with individual competencies required for a given job position; competency standard, as certain necessary skills that employees should have to properly perform a given task; competency-based management, as the possibility of using a previously developed set of competencies, which as a result should make a positive contribution to the results of the work of the entire organization; competency profile, meaning a set of documents describing competencies for a specific job position (Draganidis, Mentzas, 2006, p. 55).

An entirely different concept of competency management was presented by BC Yang, BE Wu, PG Shu, and MH Yang in their model, which was created by combining theories of strategic management and competencies in the area of HRM. The authors focused on work valuation activities and process analysis. This model aimed to create a systemic tool that could help organizations precisely identify their key competencies. The model was called "a model identifying key competencies oriented in a process" (Yang et al., 2006, p. 64) (IKKZP), and the premises of structuring the model were included in the reasoning process, which can proceed from the top down and from the bottom up - Figure 1.

Figure 1. Rationale for structuring the IKKZP model.



Source: Yang et al., 2006, p. 65

In the IKKZP model, the top-down approach is to create a strategy, which starts with an analysis of external factors, and then key competencies are formulated to respond to challenges from the external environment (ESS rationality: environment–strategy–structure). In the bottom-up direction, where the action strategy is initiated as a result of examining existing competencies, the process starts with the use of internal resources (RBV rationality: resource-based view). Similarly, the bottom-up perspective is oriented towards core competencies, and the top-down perspective is oriented towards strategic thinking (Yang et al., 2006, p. 68).

Thanks to these perspectives, the model can combine competencies at both the individual and organizational levels and create a bridge between organizational strategy and human resources management.

4. Typical problems in the area of competency management

Competency models most often consist of a catalogue describing the desired competencies. There are various operational definitions assigned to individual competencies, as well as indicators of their implementation, according to which employees are assessed. In practice, such an approach does not always work, if only because the so-called situational variables or outcome criteria are rarely considered. For example, a group of features moderating the relations between competencies and performance effectiveness suggests that the situation should determine performance effectiveness (Klendauer et al., 2012, pp. 481-482).

The content of competency models often results from theoretical studies and does not consider research relating to specific tasks or situational characteristics. There is therefore a need for models that better reflect the results obtained in reality, in a specific situation, in the context of many constraints, such as economic, ergonomic, and others specific to a given task (Mansfield, 1996, pp. 8-15).

The main obstacles that appear during the creation of a competency model are lack of connection with strategic reasoning, large expenses, time-consuming processes, and subjectivity in the identification of competencies. For these reasons, entrepreneurs often refrain from creating any solutions that would be based on competencies (Yang et al., 2006, p. 61). All the more so because managers often feel dissatisfied with the existing methods and tools intended to support knowledge and competency management. Often such an approach is perceived as too complicated, poorly known, and not very popular, or the opposite (Capece, Bazzica, 2013, pp. 40-41). The introduction of a competency management system in a situation where the managerial staff is excluded from supporting it in their daily work becomes impossible.

The attention of people who are involved in the process of creating a competency management system should not focus on it as a goal in itself, because this process should vary depending on the level of employee empowerment, the culture of the organization, the business strategy, the management systems currently used, or the technology. A common problem is the belief that such a system is not needed at all (Lucia, 1999, pp. 86-87). Failure to make employees aware that these models will determine the success factors and allow them to focus on the most effective work causes a great reluctance on their part to potential changes. For this very reason, the key problem of proper implementation of competency-based human resources management is the common acceptance of its principles.

Among the most important factors that positively influence the possibility of introducing a competency system are employee involvement, administration, and its control. Awareness and willingness to apply recommendations based on the implemented system daily are also necessary. In modern organizations, a competency-based system is treated as a "common good" (Schuster & Zingheim, 1992, p. 184).

The condition for the correct implementation of a competency-based system is to ensure the appropriate level of resources (financial and human). Both quantitative and qualitative deficits related to employees may result in the necessity of additional training or additional recruitment, which entails additional costs of implementing the system. However, the most common problem is the lack of financial resources, mainly those that may surprise the management of the organization, for example, increased costs of salaries and related charges and administrative costs (Sienkiewicz, Trawińska-Konador, 2013, p. 165).

Another major problem is that the effects of the competence management system are spread over time, which often causes conflicts of interest and interaction with other systems. All the more so because the introduction of new solutions is always associated with a sense of uncertainty and threat for employees (Centkowska 2014, pp. 10-11).

4. Discussion of the results of our own research

The research was conducted using a survey method, in which 128 respondents took part, of whom 83 provided correctly completed surveys. Analysis of the results allowed for the formulation of conclusions regarding the effectiveness of various approaches to competency management. The main research problems concerned supporting the development of competencies, developing human resources to implement one's competitive strategy, measuring constructive elements of intellectual capital, assigning employees individual skills necessary to implement the company's strategic goals, identifying and developing capabilities that develop in the company over time, and creating, sharing, transferring, and modifying knowledge in the organization—Table 6.

Table 6. Key approaches to competency management in the surveyed entities

No	Question	Suggested answers	Answers	
			number	%
1.	Does your company support the renewal and development of competencies?	Yes, as a learning organization	30	36.14%
		NO	36	43.38%
		I have no opinion	17	20.48%
2.	Do you plan, organize, supervise, and develop human resources to implement your strategy or improve your competitive position?	Yes, through strategic human resources management	43	51.81%
		NO	27	32.53%
		I have no opinion	13	15.66%
3.	Do you measure constructive elements of intellectual capital?	Yes, through intellectual capital management	23	27.71%
		NO	51	61.45%
		I have no opinion	9	10.84%
4.	How do you assign individual skills needed to achieve strategic goals to employees?	through individual competencies	47	56.63%

		through skill management	36	43.37%
		other, what?	0	0.00%
5.	How do you identify and develop capabilities that have competitive value and grow within the company over time?	through competency-based strategic management,	35	42.17%
		by observation	31	37.35%
		by analyzing the results of work	17	20.48%
6.	How do you create, share, transfer, and modify knowledge in the organization?	using a knowledge management system	14	16.87%
		through training	34	40.96%
		using an appropriate motivation system	35	42.17%

Source: own study based on the conducted surveys

In the area of supporting competence development, only 36% of surveyed companies declared that they conduct such activities, and as many as 64% were of the opposite opinion or were unable to comment on this matter. Planning the development of human resources to implement one's strategy looks slightly better. Such activities are conducted, through strategic human resources management, by over half of surveyed companies (52%). Intellectual capital management is declared by only 28% of surveyed companies; as many as 61% are of the opposite opinion, and 11% have no opinion in this respect. Individual skills are assigned to employees by defining individual competencies (57%) and by managing skills (43%).

Developing skills that have competitive value and develop in the company over time is implemented through strategic management based on competencies (42%), by observation (37%), and to a lesser extent by analyzing work results (21%). The majority of surveyed companies create, share, transfer, and modify employee knowledge using an appropriate motivation system (42%), as well as through training (40%); only 17% of managers notice the knowledge management system.

5. Discussion

Implementing methods to support the development of competencies would contribute to increased efficiency and improved quality of work performed. However, this requires appropriate preparation of specialists, which may be a financial barrier, which most of the surveyed companies were unable to cope with. Supporting the development of competencies can also be done more simply and cheaply. It is about building special internal relations in the company, consisting of expanding the repertoire of their competencies by learning from each other. Such an approach (educational constructivism) is worth recommending due to the low costs of its implementation and, at the same time, improving the organizational culture in the company (Wach-Kąkolewicz, 2015, pp. 90-91).

The market economy modifies the orientation of an individual towards improving their qualifications, including acquiring new competencies. An important place for creating pro-development orientations should be employers who, by supporting employees, increase their work efficiency, which contributes to better implementation of the company's strategy (Róžański, 2014, pp. 84-85). The majority of the surveyed entities noticed this regularity and applied it in practice.

Intellectual capital management means changes in immeasurable resources. According to A. Stosik and M. Kowalewski (2011, p. 254), currently there is a period of intellectual resources of an organization in the form of a factor determining management success. Even though the basis for managing a virtual, learning, or self-reconstructing organization is intellectual capital, the companies studied do not notice it, although in practice one can notice the existence of certain features of learning organizations. Firstly, these companies improve the processes of their activities thanks to the greater knowledge of employees. They often operate based on the processes of eliminating errors and supporting team and organizational learning (Hudson, 1993, p. 17).

Developing the ability to perform professional work enables employees to self-fulfill, support themselves and their families, and lead a decent existence in all dimensions of life, and also brings measurable benefits for the company. (Sienkiewicz, Trawińska-Konador, 2013, p. 9). Strategic management, which integrates the main goals, policies, and sequences of the company's activities into a coherent system based on competencies, allows for selecting and arranging resources into a valuable composition that considers employee competencies and the company's shortcomings, as well as anticipated changes in the environment (Kałkowska et al. 2010, p. 13). Such advantages are well interpreted by the entities studied.

When the knowledge management system means system integration and is part of internal organizational processes, then knowledge starts to create added value for the company (Kłak 2010, p. 62). Apparently, the companies surveyed do not yet notice these benefits; hence, they focus more on motivating and training employees, which is not a glaring mistake. Probably, with time, these companies will start to appreciate the knowledge management system more.

Conclusion

The research results confirm the thesis that competency management plays a key role in motivating employees, allowing for the improvement of their engagement and adaptation to the requirements of the labor market. Competence management, based on well-thought-out models and strategies, is the foundation of organizational effectiveness in the construction industry. The research conclusions can be the basis for further work on improving human resources management systems in the context of a dynamically changing labor market.

The analysis of concepts and approaches in the area of competency management, especially in the context of construction companies in Wielkopolska, provides valuable information on the current state and future of this key process in human resources management. This study identifies five stages of the competency management process, including identification, allocation, acquisition, mobilization, and development of competencies. The analyzed approaches, such as competency-based management and the concepts of a learning

organization, have shown that skillful management of competency development affects work efficiency, motivation, and employee engagement, which has achieved the first part of the research objective stated at the beginning. The second part of the research objective concerned key approaches to competency management. This objective was achieved on the example of construction companies located in the Piła region in Wielkopolska.

As a result of the conducted research, it can be noticed that despite the growing awareness of the importance of competencies in organizational processes, many companies struggle with difficulties in the form of ineffective competency management systems and low support for the development of their own human resources.

The identified problems, such as insufficient investment in competence development, lack of systemic approaches to knowledge management, and limited number of organizations using modern concepts of strategic human resources management, indicate the need to intensify activities in this area. Enterprises should strive to create environments that support learning, discovery, and development of their employees' competencies, which will help not only to increase the effectiveness of operations but also to build a competitive advantage in the market.

It is also necessary to strengthen communication between employees and management in parallel, which will allow for better identification of individual competence needs and adaptation of development strategies to them. Taking care of human capital, treated as a strategic resource, should become a priority for managers, which, combined with modern knowledge management methods, will help to better adapt competencies to changing market needs and customer expectations.

The future of competency management in organizations requires constant adaptation to dynamic market conditions and an active search for innovative ways to use human potential. It is becoming necessary not only to implement theory into practice but also to shape an

organizational culture that will support the development and adaptation of competencies in the pursuit of efficiency and success in a complex business environment.

References

- Andrews, A. (2011). *Why competency-based talent management*. Lexonis.
- Capece, G., & Bazzica, P. (2013). A practical proposal for a competence plan fulfilment: Key performance indication. *Knowledge and Process Management*, 20(1).
- Centkowska, M. (2014). Political theories of corruption in organizations. AON, Warsaw, 9–18.
- Draganidis, F., & Mentzas, G. (2006). Competency-based management: A review of systems and approaches. *Information Management & Computer Security*, 14(1).
- Dubois, D. D., & Rothwell, W. J. (2004). *Competency-based human resource management*. Davis-Black Publishing.
- Ellström, P., & Kock, H. (2008). Competence development in the workplace: Concepts, strategies and effects. *Education Research Institute, Linköping University*, 9(1), 5–22.
- Gangani, N., Braden, R. A., & McLean, G. N. (2006). A competency-based human resources development strategy. *Performance Improvement Quarterly*, 19(1).
- Goldin, C. (2014). *Human capital*. Harvard University.
- Homer, M. (2001). Skills and competency management. *Industrial and Commercial Training*, 33(2).
- Hudson, W. J. (1993). *Intellectual capital: How to build it, enhance it, use it*. John Wiley & Sons.

Kałkowska, J., Pawłowski, E., Trzcielińska, J., Trzcieliński, S., & Włodarkiewicz-Klimek, H. (2010). *Strategic management*. PP.

Klendauer, R., Berkovich, M., Gelvin, R., Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2012). Towards a competence model for requirements analysts. *Information Systems Journal*, 22, 475–503.

Kłak, M. (2010). *Knowledge management in a modern enterprise*. WSEiP.

Kupczyk, T., & Stor, M. (2017). *Competence management*. WSH.

Laakso-Manninen, R., & Viitala, R. (2007). *Competence management and human resource development*. Haaga-Helia University of Applied Sciences.

Long, C., & Vickers-Koch, M. (1995). Using core capabilities to create competitive advantage. *Organizational Dynamics*, 24(1), 7–22.

Lucia, A. D., & Lepsinger, R. (1999). *The art and science of competency models: Pinpointing critical success factors in organizations*. Jossey-Bass.

Mansfield, R. (1996). Building competency models: Approaches for HR professionals. *Human Resource Management*, 35(1).

Moczydłowska, J. (2008). *Managing professional competencies and motivating employees*. Difin.

Oleksyn, T. (2010). *Competence management: Theory and practice*. Wolters Kluwer.

Pilch, T., & Bauman, T. (2010). *Principles of pedagogical research: Quantitative and qualitative strategies*. Warsaw.

Romer, P. (2010). Ideas, institutions, population, and human capital. *American Economic Journal*, 2, 224–245.

Róžański, A. (2014). *Development of human resources in an organization*. PL.

Schuster, J. R., & Zingheim, P. K. (2010). *The new pay: Linking employee and organizational performance*. Lexington Books.

Sienkiewicz, Ł., & Trawińska-Konador, K. (2013). The concept of competency-based human resources management. In Ł. Sienkiewicz (Ed.), *Competency-based human resources management* (pp. 25–40). IBE.

Stosik, A., & Kowalewski, M. (2011). The use of intellectual capital in the management of a modern enterprise. In J. Skalik & G. Bełza (Eds.), *Strategic and operational problems of enterprise development and growth* (pp. 249–257). UE.

Strebler, M. T., & Bevan, S. (1996). *Competence-based management training*. University of Sussex.

Sveiby, K. E. (1997). *The new organizational wealth: Managing and measuring knowledge-based assets*. Berrett-Koehler Publishers.

Tripathi, K., & Agrawal, M. (2014). Competency-based management in organizations. *Global Journal of Finance and Management*, 6(4), 349–356.

Wach-Kąkolewicz, A. (2015). Class observations aimed at supporting the development of teaching competencies. *Edukacja Ekonomistów i Menedżerów*, 2(36), 77–94.

Walsh, B., & Volini, E. (2017). *Rewriting the rules for the digital age*. Deloitte Global Human Capital Trends.

Yang, B. C., Wu, B. E., Shu, P. G., & Yang, M. H. (2006). On establishing the core competence identifying model: A value-activity and process-oriented approach. *Industrial Management & Data Systems*, 106(1).

ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

**La Razón Pedagógica: un neologismo con carga semántica propia
para resignificar la formación docente**

The Pedagogical Reason: A Conceptual Neologism
for Rethinking Teacher Training

Milton Fernando Trujillo-Losada¹
Universidad del Valle

Recibido: 15.04.2025

Aceptado: 10.06.2025

Resumen

Este texto propone y fundamenta el concepto de Razón Pedagógica como un neologismo con carga semántica propia, surgido de la necesidad de nominar una forma de racionalidad situada, ética y transformadora, específica del campo pedagógico. A diferencia de categorías tradicionales como razón técnica, práctica o crítica, la Razón Pedagógica se configura como una lógica epistémica que emerge desde el saber pedagógico mismo, articulando dimensiones ontológicas, prácticas y políticas del acto educativo. A partir de referentes filosóficos y pedagógicos como Aristóteles, Gadamer, Freire, Carr, Kemmis, Perrenoud, Flecha y Quiceno, se argumenta que este neologismo no solo llena un vacío conceptual, sino que ofrece un marco interpretativo para comprender y resignificar los procesos de formación docente en América Latina. Se demuestra que este constructo no puede ser sustituido sin pérdida de sentido, pues integra una red de significados que reivindican al maestro como sujeto epistémico, histórico

¹ Milton.trujillo@correounivalle.edu.co
<https://orcid.org/0000-0002-2081-8681>

y ético. Finalmente, se plantea que la Razón Pedagógica constituye una propuesta teórica y política para reconfigurar la formación docente, recuperar la autonomía del saber pedagógico y resistir la colonización técnica que domina los modelos educativos contemporáneos.

Palabras clave: Razón pedagógica; formación docente; saber pedagógico.

Abstract

This paper proposes and supports the concept of Pedagogical Reason as a neologism with its own semantic load, emerging from the need to name a form of situated, ethical, and transformative rationality specific to the pedagogical field. Unlike traditional categories such as technical, practical, or critical reason, Pedagogical Reason is configured as an epistemic logic that arises from pedagogical knowledge itself, articulating ontological, practical, and political dimensions of educational action. Drawing on philosophical and pedagogical references such as Aristotle, Gadamer, Freire, Carr, Kemmis, Perrenoud, Flecha, and Quiceno, it is argued that this neologism not only fills a conceptual void but also provides an interpretative framework for understanding and reframing teacher education processes in Latin America. It is demonstrated that this construct cannot be replaced without loss of meaning, as it integrates a network of meanings that reclaim the teacher as an epistemic, historical, and ethical subject. Finally, Pedagogical Reason is presented as a theoretical and political proposal to reconfigure teacher training, recover the autonomy of pedagogical knowledge, and resist the technical colonization that dominates contemporary educational models.

Keywords: Pedagogical Reason; Teacher Training; Pedagogical Knowledge.

Introducción

La *Razón Pedagógica* fue propuesta originalmente en mi tesis doctoral de Educación (Trujillo-Losada, 2024), como un constructo crítico que permite superar la histórica fragmentación entre teoría y práctica en la formación docente. Esta noción emergió del

análisis reflexivo de experiencias pedagógicas y se fundamenta en la articulación entre saber práctico, saber profesional y saber pedagógico, integrados en una lógica formativa ética, situada y transformadora. Inspirada en la *phrónesis* aristotélica, la *paideia* como horizonte formativo y el sentido crítico de la pedagogía latinoamericana, la Razón Pedagógica se plantea como una racionalidad propia del acto educativo, capaz de orientar procesos integrales de formación docente frente a los desafíos contemporáneos.

Se trata, por tanto, de un constructo original que surge como una necesidad epistémica y formativa para enfrentar la persistente dicotomía entre teoría y práctica. La Razón Pedagógica no pretende imponer un modelo normativo, sino ofrecer un marco interpretativo desde el cual repensar la formación docente como un proceso ético, dialógico y transformador. En este marco, se configura como una categoría crítica que articula los saberes práctico, profesional y pedagógico dentro de una lógica formativa integral, situada y contextualizada. Designa, en consecuencia, un ámbito emergente del conocimiento en el que la razón se ejerce para discernir lo adecuado, lo pertinente y lo justo en el acto de enseñar y formar, desde una praxis que no se subordina ni a prescripciones técnicas ni a abstracciones teóricas desvinculadas de la realidad educativa.

En su uso como categoría analítica y articuladora, la Razón Pedagógica permite evaluar críticamente las concepciones, técnicas y métodos que estructuran los programas de formación docente. Funciona como un lente epistemológico que posibilita el análisis profundo de los fundamentos, propósitos y estrategias pedagógicas, así como de sus efectos en las prácticas formativas reales. En este sentido, opera tanto como marco teórico (lupa analítica del proceder reflexivo) como herramienta metodológica para resignificar las relaciones entre teoría y práctica, evidenciar sus tensiones y generar procesos de formación más coherentes y pertinentes con los desafíos del siglo XXI.

Su sentido se consolida como una propuesta que permite pensar y ejercer la práctica educativa desde un lugar de autonomía, reflexividad y compromiso con el contexto.

La Razón Pedagógica también se proyecta como una forma de conocimiento y acción capaz de transformar las condiciones en que se produce la formación inicial docente. A partir de un enfoque crítico y sistemático, este constructo permite a los futuros educadores no solo conocer la realidad escolar, sino también intervenir en ella con criterio, responsabilidad y justicia. Al entender la formación como un proceso atravesado por relaciones de poder, historia y cultura, la Razón Pedagógica recupera el sentido profundo de la *phrónesis* que, en conjunción con la pedagogía, ayuda a orientar la práctica pedagógica desde una racionalidad que no disocia saber y hacer, sino que los integra como expresión de un saber comprometido, reflexivo y transformador.

Fundamentación y despliegue del constructo

La Razón Pedagógica, desarrollada en mi investigación doctoral, no puede ser comprendida como un mero derivado de categorías ya existentes, ni como una variante semántica menor de la razón práctica o la racionalidad crítica. Por el contrario, se trata de un neologismo con carga semántica propia, fundado en la necesidad de nominar un tipo de racionalidad específica, emergente desde el saber pedagógico, que no ha sido suficientemente tematizada ni valorada en los discursos modernos sobre la formación docente.

Tal como lo advierte Freire (1997), enseñar no se refiere, ni se limita, al acto de transferir conocimientos, sino que debe entenderse como la acción de crear las posibilidades para que el conocimiento pueda producirse o construirse, y este acto no puede ser guiado exclusivamente por criterios técnicos o administrativos. Se requiere una racionalidad distinta, que comprenda el carácter ético, dialógico y político de la educación.

Es, en ese horizonte de esperanza y acción freireana, donde se inscribe la Razón Pedagógica: como una forma de pensar, decidir y actuar que reconoce la historicidad del sujeto, la complejidad de los contextos y la finalidad formativa como núcleo ético del quehacer docente.

Este neologismo articula tres niveles de significado: ontológico, epistémico y práctico. En el plano ontológico, se vincula con una concepción del sujeto pedagógico como ser-en-relación,

cuyo proceso formativo no puede reducirse a lógicas instrumentales. En el plano epistémico, se nutre de la *phrónesis* aristotélica, entendida como sabiduría práctica que no pretende buscar certezas ni reglas universales, sino que apunta a la deliberación prudente sobre lo particular (Aristóteles, 2000). Esta sabiduría, como también señala Gadamer (1991), se realiza en la acción situada y dialogal, allí donde el educador interpreta y reinterpreta la experiencia con base en la tradición, el lenguaje y la conciencia histórica.

En el plano práctico, la Razón Pedagógica funciona como brújula en la toma de decisiones educativas que no pueden resolverse ni por medio de algoritmos ni por la mera aplicación de recetas. Esto es particularmente relevante en contextos marcados por la desigualdad, la diversidad cultural y las tensiones entre teoría y práctica. Como lo señalan Carr y Kemmis (1988), una práctica emancipadora exige formas de racionalidad que superen la lógica técnica y se comprometan con la transformación social. Pero incluso esta propuesta, aunque valiosa, no alcanza a delinear el tipo de racionalidad situada que requiere el acto pedagógico, y que la Razón Pedagógica busca explicitar.

La especificidad semántica de este concepto radica en que integra dimensiones de la praxis docente (Schön, 1992), del saber experiencial (Perrenoud, 2004) y del compromiso ético (Freire, 2004), sin reducirse a ninguna de ellas. En este sentido, la Razón Pedagógica se constituye en una categoría generadora: no solo nombra una lógica distinta, sino que habilita nuevas formas de comprender y resignificar la formación docente, los procesos educativos y las políticas públicas en educación. Por ello, su valor como neologismo no está únicamente en su novedad lingüística, sino en su capacidad de articular un campo semántico que no había sido plenamente expresado. Si, como lo señala Gadotti (2003), la pedagogía puede considerarse como una forma de intervención en la realidad; entonces podemos afirmar que dicha intervención requiere una razón que no sea externa ni impuesta, sino profundamente arraigada en los fines formativos y en el reconocimiento de la dignidad de los sujetos. Esa razón es, precisamente, la que se propone aquí como Razón Pedagógica.

En el contexto contemporáneo, el valor epistémico y político de la Razón Pedagógica cobra especial relevancia cuando se observa la creciente instrumentalización de la formación docente, dominada por estándares, competencias y evaluaciones externas que desconectan el saber pedagógico de su sentido formativo profundo. Frente a esta tendencia, la Razón Pedagógica se presenta como una forma de resistencia intelectual y práctica, que reivindica la centralidad del diálogo, la experiencia y la justicia educativa en los procesos de formación.

Desde la perspectiva del Aprendizaje Dialógico, desarrollada por Ramón Flecha (1998), el conocimiento se construye a partir de las interacciones igualitarias y el reconocimiento de todas las voces como legítimas en el proceso formativo. Este enfoque coincide plenamente con la Razón Pedagógica, en tanto ambos rechazan la idea de que el docente sea un mero ejecutor de métodos o transmisor de contenidos, y en cambio lo sitúan como agente epistémico y ético, capaz de crear condiciones para el aprendizaje transformador. Como señalan Aubert, Flecha et al. (2010), la búsqueda transformación educativa solo será lograda cuando se reconozca que todas las personas tienen la capacidad para generar conocimiento y, sobre todo, sentido. En este horizonte, el maestro no se forma para aplicar normas externas, sino para construir sentido en comunidad, desde el diálogo, la ética y la acción situada.

A su vez, Humberto Quiceno (s. f.) ha advertido que la formación de maestros en América Latina ha sido históricamente atravesada por discursos modernizadores que fragmentan los saberes, subordinan la pedagogía a lógicas externas y niegan la historicidad de los sujetos educativos. En sus estudios genealógicos, Quiceno propone una lectura crítica de los regímenes de verdad que han configurado la figura del docente, y plantea la necesidad de reconstruir las condiciones de posibilidad para una formación crítica, contextualizada y liberadora. En esa dirección, la Razón Pedagógica ofrece un marco que permite recuperar la densidad histórica, epistémica y política del oficio docente, alejándose de la visión tecnocrática del maestro como operador de políticas o facilitador de contenidos.

Ambas perspectivas —el diálogo como principio educativo (Flecha) y la genealogía crítica de la formación docente (Quiceno)— refuerzan la tesis de que la pedagogía requiere ser pensada

desde sí misma, con categorías propias que resistan la subordinación a modelos importados o lógicas funcionales al sistema. En este sentido, la Razón Pedagógica no solo actúa como neologismo con carga semántica propia, sino también como categoría crítica capaz de contribuir a la reconfiguración del campo formativo y a la reinención del papel del educador en el siglo XXI.

Este esfuerzo por nombrar lo pedagógico desde una racionalidad propia no es solo un gesto lingüístico, sino una necesidad epistemológica y política en el actual escenario educativo latinoamericano. Como se advierte, el problema de fondo no es únicamente el de los contenidos o las metodologías, sino la manera en que la formación de maestros ha sido colonizada por racionalidades ajenas que desfiguran su sentido y reducen su capacidad de agencia. Desde esta perspectiva, la Razón Pedagógica no pretende ser una categoría totalizante, sino una propuesta abierta, en construcción, que invita a recuperar la pedagogía como campo autónomo de producción de conocimiento y acción transformadora.

Esto implica repensar las estructuras formativas desde una lógica distinta: ya no centrada en el cumplimiento de estándares externos, sino en la configuración ética y reflexiva del sujeto pedagógico. Un sujeto que, en lugar de reproducir dispositivos técnicos o cumplir funciones administrativas, es capaz de leer críticamente su contexto, de asumir su práctica como espacio de producción de sentido y de dialogar con otros saberes sin renunciar a la especificidad de lo pedagógico. Como señalan Aubert, Flecha et al. (2022), las transformaciones más significativas en la educación no surgen de la imposición de modelos homogéneos, sino del diálogo entre saberes diversos, sostenido por principios de justicia, inclusión y dignidad humana.

La Razón Pedagógica, en tanto categoría generadora, permite articular estas demandas y darles forma teórica y práctica. Su potencia radica precisamente en su carga semántica compuesta: nombra una forma de racionalidad que es a la vez crítica y afirmativa, situada y proyectiva, ética y política. Es crítica porque interroga los dispositivos que despojan al

maestro de su capacidad de pensar y transformar; es afirmativa porque construye un horizonte formativo donde la pedagogía recupera su voz y su poder epistémico.

Desde aquí, se vuelve urgente que los programas de formación docente reconozcan esta racionalidad como parte fundamental de su estructura. No se trata de añadir un nuevo curso, ni de incorporar una etiqueta conceptual, sino de reorganizar los fundamentos mismos de la formación: reconocer que enseñar es una práctica que requiere sabiduría, discernimiento, escucha y compromiso. Que formar a otros es, en sí mismo, un acto profundamente político, como lo afirmó Freire (2004), pero también profundamente pedagógico, en el sentido más denso y vital de esa palabra.

Así entendida, la Razón Pedagógica no solo nombra algo que hacía falta nombrar: restaura el valor de lo pedagógico como forma legítima de razón, como modo de habitar el mundo educativo desde el cuidado, la crítica y la posibilidad (Trujillo-Losada, 2025).

Conclusiones

La Razón Pedagógica, entendida como una categoría crítica con carga semántica propia, permite repensar la formación docente desde una racionalidad ética, situada y transformadora. No se trata simplemente de una noción teórica adicional, sino de un principio organizador que habilita a los educadores a ejercer su capacidad de discernimiento ante los desafíos de su práctica, desde un posicionamiento que vincula reflexión crítica y acción pedagógica con compromiso social.

En este sentido, la Razón Pedagógica no solo resignifica la relación entre teoría y práctica, sino que propone un marco epistemológico y político para determinar lo que es adecuado, justo y pertinente en la formación de futuros docentes. Su articulación con la *phrónesis* y la *paideia* refuerza una comprensión de la práctica pedagógica como un saber hacer orientado al bien común, alejado de los automatismos técnicos y de las lógicas de control que han dominado los discursos modernos sobre la enseñanza (Trujillo-Losada, 2024).

Desde esta perspectiva, el constructo no solo cobra sentido como neologismo, sino también como herramienta metodológica para leer críticamente los currículos de formación, tensionar sus fundamentos y repensar sus propósitos. Su implementación implica, necesariamente, la superación de la fragmentación entre teoría y práctica, la constitución de comunidades reflexivas de aprendizaje y la reconfiguración de las estructuras formativas que han perpetuado esquemas descontextualizados, funcionales y reproductivos.

La Razón Pedagógica se proyecta, entonces, como un dispositivo analítico capaz de disputar sentidos en el campo educativo, de abrir rutas para la investigación situada y de fortalecer una cultura profesional que asuma la pedagogía como campo autónomo de conocimiento y acción. Este enfoque permite, además, visibilizar y enfrentar las desigualdades estructurales presentes en la formación docente, así como promover una práctica educativa que reconozca a los futuros maestros como sujetos históricos, éticos y epistémicos (Trujillo-Losada, 2025).

Más que cerrar un debate, esta propuesta invita a su profundización colectiva. La Razón Pedagógica no pretende clausurar la discusión sobre la formación docente, sino habilitar nuevas formas de pensarla y habitarla, desde el cuidado, la crítica y la posibilidad.

Con todo, la consolidación de la Razón Pedagógica como categoría crítica y generadora no solo permite resignificar los procesos formativos de los docentes, sino que contribuye a reconfigurar el lugar mismo de la pedagogía en el debate contemporáneo sobre la educación. Al recuperar la centralidad del saber pedagógico como forma legítima de racionalidad, esta propuesta se inscribe en una tradición que reivindica la autonomía de los educadores, su capacidad reflexiva y su responsabilidad ética frente a las transformaciones sociales. En un contexto de creciente tecnificación, estandarización y fragmentación del pensamiento educativo, la Razón Pedagógica emerge como una respuesta situada, crítica y comprometida, capaz de abrir nuevas rutas para la acción, la investigación y la formación.

Este artículo no agota sus posibilidades, sino que invita a su desarrollo colectivo en escenarios académicos, institucionales y comunitarios donde el diálogo pedagógico se mantenga vivo y transformador.

Referencias

- Aristóteles. (2000). *Ética a Nicómaco* (M. Aubert, Trad.). Gredos.
- Aubert, A., Flecha, A., García, C., Flecha, R., & Racionero, S. (2010). *Aprendizaje dialógico en la sociedad de la información*. Editorial Hipatia.
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza*. Martínez Roca.
- Flecha, R. (1998). *Compartiendo palabras*. Paidós.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. Siglo XXI Editores.
- Freire, P. (2004). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.
- Gadamer, H.-G. (1991). *Verdad y método*. Sígueme.
- Gadotti, M. (2003). *Pedagogía de la praxis*. ARTEF.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó.
- Quiceno, H. (s. f.). *Formación de docentes: una revisión crítica* [Manuscrito inédito].
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Paidós.
- Trujillo Losada, M. (2024). *La relación teoría y práctica en la formación inicial de docentes* [Tesis de maestría, Universidad de los Andes]. Repositorio Universidad de los Andes. <https://hdl.handle.net/1992/74496>

Trujillo-Losada, M. F. (2025). Integrando saberes: La razón pedagógica y la mentoría como estrategias para una formación docente reflexiva y transformadora. En V. Arufe Giráldez & R. Rodríguez-Padín (Coords.), *Actas del 8.º Congreso Mundial de Educación EDUCA 2025: Innovación e investigación educativa* (pp. 273–274). Plataforma EDUCA.

Trujillo-Losada, M. F. (2025). Reconfigurando la formación docente: La razón pedagógica como estrategia para una educación transformadora. *Ponencia presentada en la 10.ª Conferencia Latinoamericana y Caribeña de Ciencias Sociales (CLACSO 2025), modalidad virtual.*

ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

**Los alumnos con necesidades educativas especiales
como parte de la inclusión en las aulas**

Students with special educational needs
as part of inclusion in classrooms

Ana de la Torre Bascones¹
Universidad CEU-San Pablo

Recibido: 15.03.2025

Aceptado: 15.05.2025

Resumen

En la actualidad hay una importancia de la atención educativa personalizada para el alumnado con necesidades educativas especiales (NEE). Es importante respetar los distintos ritmos de aprendizaje y proporcionar recursos adecuados para lograr una inclusión real en el aula. La formación práctica del profesorado en las universidades y la necesidad de una formación continua y comprometida por parte de los docentes es clave para poder abordar adecuadamente esta situación. La educación inclusiva debe ser un modelo que beneficie a todo el alumnado, promoviendo valores como la empatía, el respeto y la solidaridad. La inclusión no solo es una cuestión pedagógica, sino también ética y social, orientada a construir una sociedad más equitativa.

¹ anadelatorrebascones@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-5232-7224>

Palabras clave: educación inclusiva, sociedad, Necesidades Educativas Especiales (NEE), formación docente, diversidad en el aula

Abstract

There is currently a need for personalized educational attention for students with special educational needs. It is essential to respect diverse learning paces and provide sufficient resources to foster genuine inclusion in the classroom. Practical teacher training in universities, along with the need for continuous and committed teacher development, is key to adequately addressing this situation. Inclusive education must be a model that benefits all students, promoting values such as empathy, respect, and solidarity. Inclusion is not only a pedagogical issue, but also an ethical and social one, aimed at building a more equitable society.

Keywords: inclusive education, society, Special Educational Needs, teacher training, diversity in the classroom.

Introducción

El cambio de la sociedad hacia una educación inclusiva (Pérez-Castejón y Vigo-Arazola, 2024) tiene como grandes protagonistas a los docentes, los especialistas en Pedagogía Terapéutica (PT) y los especialistas en Audición y Lenguaje (AL). Dicha educación supone (Both y Ainscow, 2002) el acceso, la participación y el logro de los objetivos por parte de todo el alumnado.

Se ha observado recientemente una clara relación entre la formación del profesorado y la respuesta educativa del alumnado (Arnaiz-Sánchez et al., 2021). De esta forma, se ha podido comprobar que la formación universitaria (González-Gil et al., 2017; Sánchez-Serrano et al., 2021) por sí sola, no es suficiente para lograr los objetivos de una educación inclusiva para poder llegar a todo el alumnado.

Diversos estudios, como es el caso del estudio de Sanz – Cervera et al. (2017), establecen que los futuros docentes consideran que hay una clara falta de formación para poder llegar a crear un ambiente inclusivo en el aula. Este ambiente va ligado a la normalización (Gilor y Katz, 2018) de los alumnos NEE (Necesidades Educativas Especiales) en el aula.

A lo largo de este artículo se llevará a cabo un análisis de las prácticas educativas, tras la formación del profesorado, para poder observar los efectos positivos que tienen en el alumnado con NEE. También se buscará aconsejar a los docentes acerca de prácticas educativas que podrán llevar a cabo para lograr los objetivos mencionados.

1. Perspectiva personal

Hoy en día debemos plantear un cambio, pero ¿por qué hace falta un cambio? ¿cuál es ese cambio? Ese cambio debe ser de mentalidad, de aceptación de lo diferente y de una inclusión real en el aula. En este cambio, dichos alumnos podrán también enriquecerse del aprendizaje y del día a día en la escuela. Deberán tener acceso a los mismos recursos y oportunidades, por lo que la formación de los docentes es fundamental para lograrlo (Arnaiz-Sánchez et al., 2021).

Este tipo de alumnado requiere una atención especial, e incluso en algunas circunstancias, un profesor plenamente dedicado a él o ella, ya que este lo requiere para poder aprender a un ritmo similar al de sus compañeros, aunque sea complicado. Los distintos ritmos de aprendizaje deben ser respetados, ya que, dado que no hay dos alumnos iguales, cada uno debe buscar unos objetivos individualizados para superarse a sí mismo, no a sus compañeros.

La falta de recursos es algo que dificulta el logro de esta plena inclusión en el aula, ya que los colegios no tienen suficiente dinero para contratar al número de profesores necesarios para el número de alumnos NEE en el aula. Esto supone que dichos alumnos no reciben el apoyo que necesitan y, por lo tanto, no lograrán los objetivos esperados.

Tener solo un docente por aula en un aula en el que puede haber varios niños con NEE es algo poco realista ya que, ni los alumnos NEE ni el resto del alumnado lograrán los objetivos que se esperan de ellos.

Cuando hablamos de una educación inclusiva, no solo nos referimos a aquellos alumnos con dificultades, sino al desarrollo integral de cada uno de los alumnos del aula, incluso de aquellos que no presentan ningún tipo de dificultad a lo largo de toda su etapa educativa. Si un solo docente tiene que estar atendiendo a las necesidades de todos los alumnos de forma individual y no tiene ningún tipo de apoyo en el día a día, esto acabará afectando a todos los alumnos del aula.

Otro tema importante en la atención a las distintas necesidades de los alumnos es la formación del profesorado, como se ha mencionado previamente. La formación que se recibe en las universidades no es suficiente para poder hacer frente a la realidad del aula y de los alumnos NEE.

En la parte teórica de la carrera se ve un marco general acerca de cómo se debe afrontar la educación cuando un alumno tiene un problema u otro, pero no es la realidad de las necesidades del alumnado del aula, ya que cada alumno es distinto.

Por ejemplo, en una misma aula puede haber dos alumnos que tengan TEA (Trastorno del Espectro Autista) diagnosticado. Esto no significa que ambos alumnos vayan a tener las mismas necesidades, ya que dentro del trastorno hay más de un tipo y numerosas características. Esto no quiere decir que cada alumno diagnosticado con TEA vaya a tener todas las características conocidas del trastorno.

Durante un periodo de prácticas que pude realizar en las aulas de Educación Infantil de un colegio de Madrid, pude observar cómo dos alumnos con TEA debían ser tratados de formas completamente distintas. Por ejemplo, uno de ellos no había desarrollado el habla todavía y el otro, hablaba más que otros alumnos que no tenían ningún trastorno.

Por ello, establecer ciertas directrices acerca de cómo tratar con alumnos con TEA en general, se aleja de la realidad del aula, ya que una vez estás dentro, es mucho más complicado poder afrontar las necesidades individuales de cada alumno. Debido a esto, lo más importante de un profesor es la formación que recibe fuera de la universidad.

Dicha formación es también en gran parte responsabilidad del profesor, que debe buscar siempre el bien de sus alumnos por encima de todo. Los docentes deben buscar el desarrollo integral de cada uno de los alumnos que pasan por su aula, por lo que la formación para poder lograr esto es parte de su labor como docente.

Para poder atender adecuadamente a las necesidades del alumnado de hoy en día, el docente debe formarse, ya que es su compromiso ético y profesional. Para lograr un futuro inclusivo, el profesor debe ser el primero que reconozca y valore que haya diversidad en el aula.

Además de esto, debe buscar estrategias adecuadas para eliminar las barreras en el aprendizaje que puedan llegar a tener algunos alumnos y finalmente, debe promover que todos los estudiantes se sientan incluidos, no solo por los docentes, sino también por sus iguales. De esta forma, se logrará desarrollar el máximo potencial en cada uno de los alumnos.

Al igual que la labor del médico es buscar la cura para la enfermedad del paciente, los docentes deben buscar la “cura” para lograr que los alumnos con NEE tengan un aprendizaje fructífero con el que puedan hacer frente a lo que supone la vida. En el colegio se les prepara para poder hacer frente a las necesidades de la vida y del día a día fuera de las paredes del aula.

La formación de los docentes no termina una vez se comienza a trabajar en el aula, sino que ahí es cuando se debe empezar una formación más personal y centrada en los problemas del aula.

Es la responsabilidad de uno mismo formarse y ser capaz de afrontar los retos que irán surgiendo a lo largo del curso escolar. La formación debe ser continua, ya que vivimos en una sociedad cambiante en la que los problemas no son los mismos que había hace años.

2. ¿Por qué optar por un aula inclusiva?

Esta pregunta últimamente se oye mucho, ya que hay personas que consideran que este tipo de educación no es necesaria y que no se debería emplear en las aulas.

La educación inclusiva no solo enriquece a los alumnos NEE, sino que todos los alumnos aprenden con este tipo de educación. Es un beneficio para el grupo entero, al poder convivir con una realidad distinta y aprender valores importantes para la vida como son la empatía, la aceptación a lo diferente, el respeto, la solidaridad y la tolerancia, entre otros.

Los estudiantes, al crecer en un entorno inclusivo, son más propensos en el futuro a querer construir una sociedad en la que no se hagan diferencias con este tipo de alumnado. Una sociedad integradora y equitativa.

Para los alumnos con NEE esto también resulta muy positivo, ya que se sienten parte de un grupo y no se ven a sí mismos como distintos al resto, son uno más en la clase. Esto ayudará a fortalecer su autoestima y a su crecimiento personal, buscando como con el resto de los alumnos, una educación integral del alumno.

Este tipo de educación está basada en el principio de igualdad de oportunidades para todos. Todos los estudiantes, sin importar de dónde vienen o cómo son, son integrados en el aula como el resto de los alumnos. No se tiene en cuenta las condiciones o capacidades de cada uno, sino que se mira más allá, teniendo en cuenta que todos somos humanos y todos merecemos una vida digna.

Conclusiones

La inclusión no es una opción, es un derecho, y todas las personas deben tener acceso a una educación en la que se busque su desarrollo integral. No podemos esperar en el siglo XXI funcionar con una educación del siglo XX. El derecho a esta educación debe empezar en las aulas, con docentes formados, comprometidos con la sociedad y que acompañen en el proceso educativo de todos los alumnos.

Personalmente, considero que una educación inclusiva no es un ideal inalcanzable, ya que se ha convertido en una necesidad del momento, para poder dar respuesta a las necesidades de todo el alumnado. No consiste únicamente en adaptar el aula a las necesidades de unos pocos, sino de transformar la educación para que esta dé respuesta a la diversidad del alumnado.

Este cambio debe comenzar con una transformación de la mentalidad del docente y a su vez con el apoyo institucional y los recursos adecuados disponibles.

Como se ha mencionado previamente es responsabilidad del sistema educativo de cada país facilitar los medios para ayudar a lograr esta inclusión, pero, sin olvidar la responsabilidad individual de cada docente de mantenerse actualizado para ofrecer el mejor servicio a sus alumnos.

Formar al profesorado del siglo XXI no puede limitarse a una etapa universitaria, sino que debe convertirse en un proceso de formación continuo, para poder conectar con el aula. Dichos docentes deben estar preparados para innovar, realizar cambios en sus prácticas docentes habituales y lo más importante, deben poner al alumno en el centro en todo momento.

Este alumnado con NEE necesita respuestas y apoyos educativos urgentemente, ya que su futuro está en juego. Hacen falta estrategias concretas y profesionales planificadas y llevadas a cabo por personas que crean en su potencial. La inclusión es un compromiso social con la educación (Edukar. s.f).

Este es el camino hacia una escuela inclusiva que busca romper las barreras sociales que se han creado y buscar un tipo de educación que no excluye ni margina al diferente. A través de esta enseñanza se respeta y valora la individualidad de los alumnos.

Referencias

Arnaiz-Sánchez, P., Frutos, A. E., García, S. A., & de Haro Rodríguez, R. (2021). *Formación del profesorado para la construcción de aulas abiertas a la inclusión*. *Revista de Educación*, (393). <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-393-483>

Booth, T., Black-Hawkins, K., & Ainscow, M. (2002). *Guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva*. Consorcio Universitario para la Educación Inclusiva.

Bowman, K. L., & Harrison, A. J. (2025). Pre-service teachers' attitudes toward inclusive education for autistic students: Understanding the mediating role of self-efficacy and autism knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 157, 104966. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104966>

Edukar. (s.f.). *Compromiso social y calidad educativa*. Edukar. <https://edukar.es/compromiso-social-y-calidad-educativa/>

González-Gil, F., Martín-Pastor, E., & Poy-Castro, R. (2017). *Educación inclusiva: Barreras y facilitadores para su desarrollo. Análisis de la percepción del profesorado*. [Manuscrito no publicado / Documento en línea si aplica].

Pérez-Castejón, D., & Vigo-Arrazola, M. B. (2024). Conceptualización de la educación inclusiva en la formación inicial del profesorado especialista: Pensamiento hegemónico de la educación especial. *Revista de Investigación en Educación*, 22(2), 147–165. <https://doi.org/10.35869/reined.v22i2.5376>

Sánchez-Serrano, J. M., Pastor, C. A., & del Río, A. Z. (2021). *La formación para la educación inclusiva en los títulos de maestro en educación primaria de las universidades*

españolas. Revista de Educación, (393). <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-393-484>

Tárraga-Mínguez, R., Sanz-Cervera, P., Pastor-Cerezuela, G., & Fernández-Andrés, M. (2017). Análisis de la autoeficacia percibida en el uso de las TIC de futuros maestros y maestras de Educación Infantil y Educación Primaria. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 107–116. <https://doi.org/10.6018/reifop/20.3.279571>

ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

**Emerging technologies and their impact on Hispanic American teacher education:
lessons learned from Asian experiences**

Las tecnologías emergentes y su impacto en la formación del profesorado
hispanoamericano: lecciones aprendidas de las experiencias asiáticas

Oscar-Yecid Aparicio-Gómez¹
William-Oswaldo Aparicio-Gómez²
Ed&TIC Research Center

Recibido: 20.02.2025

Aceptado: 15.04.2025

Abstract

In Hispanic America, teacher training faces significant challenges, such as the digital divide and the lack of focus on technological skills. The disparity in technology integration in Hispanic American educational institutions reflects the need for comprehensive strategies. This article examines lessons learned from Asian experiences, where countries such as Singapore and China have led the way in the adoption of emerging technologies. The Asian experiences highlight the importance of adaptability and flexibility in the implementation of technologies. They also highlight the need to involve all stakeholders, including teachers, students, and parents, to ensure the success of technology integration. Strategies to overcome resistance, such as mentoring programs and continuous training, are transferable to Hispanic

¹ oaparicio@editic.net
<https://orcid.org/0000-0003-3535-6288>

² waparicio@editic.net
<https://orcid.org/0000-0002-8178-1253>

American contexts. When considering applicability in Hispanic America, key aspects such as adaptability of technology platforms, personalization of learning, and effective teacher training are identified. However, the importance of considering cultural and linguistic differences in the region is stressed. Collaboration between governments, educational institutions, and communities is essential for successful implementation.

Keywords: emerging technologies, teacher training, educational impact, Asian experiences, professional development, pedagogical innovation

Resumen

En Hispanoamérica, la formación del profesorado se enfrenta a retos importantes, como la brecha digital y la falta de atención a las competencias tecnológicas. La disparidad en la integración de la tecnología en las instituciones educativas hispanoamericanas refleja la necesidad de estrategias integrales. Este artículo examina las lecciones aprendidas de las experiencias asiáticas, donde países como Singapur y China han liderado la adopción de tecnologías emergentes. Las experiencias asiáticas ponen de relieve la importancia de la adaptabilidad y la flexibilidad en la implementación de las tecnologías. También destacan la necesidad de involucrar a todas las partes interesadas, incluidos los docentes, los estudiantes y los padres, para garantizar el éxito de la integración tecnológica. Las estrategias para superar la resistencia, como los programas de tutoría y la formación continua, son transferibles al contexto hispanoamericano. Al considerar la aplicabilidad en Hispanoamérica, se identifican aspectos clave como la adaptabilidad de las plataformas tecnológicas, la personalización del aprendizaje y la formación eficaz de los docentes. Sin embargo, se destaca la importancia de tener en cuenta las diferencias culturales y lingüísticas de la región. La colaboración entre los gobiernos, las instituciones educativas y las comunidades es esencial para una implementación exitosa.

Palabras clave: tecnologías emergentes, formación de docentes, impacto educativo, experiencias asiáticas, desarrollo profesional, innovación pedagógica

Introduction

In Hispanic America's dynamic educational landscape, teacher education faces crucial challenges that directly impact its ability to effectively integrate emerging technologies. The most obvious challenge lies in the lack of resources and limited technological infrastructure that characterize many educational institutions in the region. The digital divide is becoming more acute, especially in rural areas and marginalized communities, where access to technology is limited. In addition, teacher training suffers from insufficient attention to the skills needed to take full advantage of emerging technologies in the classroom. Traditional training tends to overlook digital pedagogy, leaving educators without the essential competencies to use technology tools effectively. This lack contributes to resistance to change and a lack of confidence in implementing new methodologies.

The Asian region has stood out as a pioneer in the adoption and application of emerging technologies in education, serving as a model for the world. The implementation of emerging technologies in Asian education has focused on using these tools as facilitators of the teaching-learning process. These strategies seek to make the educational process more attractive and motivating for students, generating positive results in the retention of knowledge and the development of critical skills. Asian experiences in the integration of emerging technologies in teacher training offer valuable lessons for Hispanic America. Adaptability and flexibility in the implementation of emerging technologies stand out as a crucial lesson. The need to involve all stakeholders, including teachers, students, and parents, also emerges as a vital lesson.

Asian experiences offer transferable models to the Hispanic American reality. The adaptability of technological platforms and the personalization of learning could address common challenges, such as linguistic diversity and differences in educational infrastructures. Teacher training can draw valuable lessons from Asian strategies, adapting them to the particularities of Hispanic America. Cultural and contextual considerations play a crucial role. Linguistic diversity requires careful adaptation of educational platforms and resources, while an understanding of socio-economic dynamics avoids exacerbating educational gaps.

1. Current state of teacher training in Hispanic America

In the current context, Hispanic America faces several challenges and gaps in teacher education that affect its ability to effectively integrate emerging technologies (Aparicio-Gómez et al., 2019). One of the main obstacles lies in the lack of resources and limited technological infrastructure in many educational institutions in the region. The digital divide manifests itself significantly, especially in rural areas and marginalized communities, where access to technology is limited. In addition, teacher training often does not adequately address the skills needed to take full advantage of emerging technologies in the classroom. Traditional training can lack a focus on digital pedagogy, leaving educators devoid of the essential competencies to use technology tools effectively. This lack contributes to resistance to change and lack of confidence in implementing new methodologies.

The levels of technological integration in Hispanic American educational institutions vary considerably (Venegas, 2016). While some have successfully implemented emerging technologies in their pedagogical practices, others struggle to overcome economic and cultural barriers. It is essential to recognize existing disparities and work towards greater equity in access to and adoption of technologies in education. The lack of coherent educational policies and the absence of a unified approach to technology integration also contribute to variability in adoption levels (Aparicio-Gómez et al., 2016). A comprehensive strategy that includes both teacher training and investment in technological infrastructure is required to achieve effective implementation at the regional level.

The Hispanic American region presents needs and challenges that must be addressed to improve teacher training in the context of emerging technologies. Cultural and linguistic diversity requires flexible and customized approaches in the implementation of technology-based educational strategies (Almenara & Ortiz, 2019). Teacher training programs must be adapted to address the cultural and linguistic specificities of each community. Likewise, it is essential to consider the importance of social inclusion and equity in the implementation of technologies in education. Socioeconomic gaps can widen if not effectively addressed,

perpetuating inequalities in access to educational opportunities. Teacher training must include at its core an awareness of these disparities and how to overcome them through the intelligent use of emerging technologies.

2. Emerging technologies in education: Asian experiences

The Asian region has been a pioneer in the adoption and application of emerging technologies in education, setting benchmarks that have captured global attention (Krishna, 2019). Singapore, for example, has stood out with its Smart Nation initiative, where the integration of technologies such as artificial intelligence (AI) and machine learning has transformed teaching and learning. Through personalized platforms that adapt to the pace of each student, an inclusive and student-centered learning environment has been created (Dyson et al., 2017). China, with its vast education system, has implemented emerging technologies to address the challenges of a large and diverse student population. Online education platforms, virtual reality (VR), and augmented reality (AR) have been incorporated into teacher training and the classroom, providing immersive and accessible learning experiences across various devices. This integration has enabled greater student engagement and a more in-depth understanding of concepts.

The implementation of emerging technologies in Asian education has focused on using these tools as enablers of the teaching-learning process. In Japan, for example, the use of educational robots has been introduced in classrooms to support teachers and encourage active student participation (Ishii, 2018). These robots, equipped with artificial intelligence capabilities, can adapt to the individual needs of students, offering personalized tutoring and immediate feedback. Malaysia has opted for gamification in education using interactive applications and online learning platforms. This strategy seeks to make the educational process more engaging and motivating for students, encouraging participation and interest in the subjects. Results indicate a significant increase in knowledge retention and the development of critical skills.

The benefits of integrating emerging technologies in Asian education are evident in the results obtained in terms of educational quality (Na et al., 2018). Singapore has experienced remarkable improvements in students' academic and socioemotional skills, attributing this success to the personalization of learning facilitated by emerging technologies. Teachers report increased student engagement and a more collaborative classroom environment. In China, the implementation of virtual reality has led to an increase in the understanding of complex concepts, especially in areas such as science and mathematics. Students actively participate in virtual environments that simulate scientific experiments and solve mathematical problems interactively (Dyson et al., 2017). This methodology has proven to be effective in fostering critical thinking and problem-solving.

3. Lessons learned from Asian experiences

The Asian region has been a pioneer in the integration of emerging technologies in teacher education, offering valuable lessons for Hispanic America. In this section, we will explore three crucial aspects that have marked the success of these experiences: adaptability and flexibility in the implementation of technologies, the involvement of all stakeholders, and strategies to overcome resistance and challenges. One of the most important lessons that Hispanic America can learn from Asian experiences is the need for adaptability and flexibility in the implementation of emerging technologies in teacher training. In Asia, education systems have demonstrated a unique ability to adjust to the changing demands of the digital environment. Singapore, for example, has adopted a staggered approach to introducing technologies into the classroom. They began with intensive training of teachers in the use of digital tools and then gradually implemented these technologies into the curriculum. This approach allowed for a smooth transition, ensuring that both teachers and students were comfortable with the new tools (Frings et al., 2020).

Asian experiences highlight the importance of the comprehensive involvement of all actors in the educational process, including teachers, students, and parents. Japan, for example, has implemented programs that foster collaboration among these stakeholders to ensure the

successful integration of technologies (Tan et al., 2019). In China, schools have established digital platforms that connect parents, teachers, and students, enabling continuous communication about academic progress and the use of technologies in the classroom. This close connection not only strengthens parental involvement in their children's education but also decreases potential resistance to change. This lesson highlights the importance of not seeing technology as a replacement for human interaction but as a tool to improve and strengthen educational relationships at all levels.

Asian experiences also offer valuable strategies for overcoming resistance and challenges in implementing emerging technologies. South Korea, for example, has established mentoring programs between experienced and novice teachers to facilitate the transition to more technological teaching methods (Lewis, 2016). Ongoing training is another key strategy that has proven effective in Asia. China has invested significantly in the professional development of its teachers, ensuring that they are equipped to integrate technologies effectively into their pedagogical practices. In addition, transparency in communicating about the benefits of technologies and how they address specific challenges in the educational environment is essential. In Singapore, the importance of clearly communicating how emerging technologies can improve the quality of education and prepare students for the digital world has been highlighted.

4. Prospects for implementation in Hispanic America

In the analysis of Asian experiences in the use of emerging technologies for teacher training, it is essential to identify aspects transferable to the Hispanic American reality (Aparicio-Gómez et al., 2020). First, the adaptability of technological platforms could be a key element. The solutions implemented in Asia could serve as models to overcome common challenges in Hispanic America, such as the lack of access to high-speed connectivity or diversity in educational infrastructures. Another relevant aspect is the personalization of learning. Successful experiences in Asia have shown how the integration of technologies makes it possible to adapt teaching to the individual needs of students. This approach could be

especially beneficial in Hispanic American contexts, where cultural and socioeconomic diversity is considerable (Aparicio-Gómez et al., 2021). Likewise, training teachers in the effective use of emerging technologies could draw valuable lessons from Asian experiences. Training strategies, professional development programs, and mentoring models used in Asia could be adapted to the particularities of the Hispanic American region to ensure effective implementation.

Cultural and contextual considerations play a crucial role in the implementation of emerging technologies in teacher education in Hispanic America (Aparicio-Gomez et al., 2018). Although Asian experiences offer valuable lessons, it is imperative to recognize the cultural and structural differences between the two contexts. In this regard, the linguistic diversity present in Hispanic America must be considered. The adaptation of technological platforms and educational resources must consider the multiplicity of languages spoken in the region to ensure effective inclusion. Likewise, understanding the socioeconomic dynamics and inequalities present in Hispanic American society is essential to avoid exacerbating educational gaps (Barroso-Osuna et al., 2018). Community participation and collaboration between different actors, including governments, educational institutions, and local communities, should also be key elements in implementation. Lessons learned from Asia indicate that the sustainable success of emerging technologies in teacher education is closely linked to the collaboration and commitment of all stakeholders.

The potential impact of the application of emerging technologies in teacher education in Hispanic America is envisioned as a fundamental tool for improving educational quality in the region (Ibarra et al., 2017). Asian experiences suggest that the effective integration of these technologies can contribute significantly to educational equity and excellence. Access to digital educational resources can close educational gaps by providing equal learning opportunities regardless of geographic location or resource constraints (Ganga Contreras & Jung, 2017). In addition, technology-driven personalization of learning can address the diverse needs of students, promoting an inclusive, learner-centered approach. Ongoing monitoring and evaluation are essential to measure the impact of these technologies on educational

quality. The implementation of specific performance indicators for the Hispanic American region will make it possible to evaluate the effectiveness of the strategies adopted and make necessary adjustments.

Conclusion

In the exhaustive analysis of the current state of teacher training in Hispanic America and the lessons learned from Asian experiences in the integration of emerging technologies, crucial conclusions can be drawn to guide future strategies in the region. In Hispanic America, the digital divide and the lack of technological resources have been identified as fundamental obstacles to teacher training. Resistance to change and lack of focus on digital pedagogy have contributed to the disparity in levels of technological integration among educational institutions. The lack of coherent educational policies and the variability in approaches to technology integration are also determining factors in the current situation. The cultural and linguistic diversity of the region presents the need for flexible and customized strategies in the implementation of emerging technologies.

On the other hand, Asian experiences offer valuable lessons for addressing these challenges in Hispanic America. Adaptability and flexibility in the implementation of emerging technologies, comprehensive involvement of all educational stakeholders, and effective strategies to overcome resistance and challenges are crucial aspects that the region can incorporate. Asian experiences highlight the importance of staggered programs, collaboration between teachers, students, and parents, and transparency in communicating the benefits of technologies. In this context, the application of lessons learned from Asia in Hispanic America is considered an opportunity to improve teacher training and, therefore, the quality of education in the region. The adaptation of technological platforms, the personalization of learning, and investment in teacher professional development are transferable aspects that can contribute to closing educational gaps and promoting equity. However, it is crucial to consider the cultural and contextual particularities of Hispanic America, recognizing linguistic

diversity and addressing socioeconomic inequalities to ensure effective and equitable implementation.

References

Almenara, J. C., & Ortiz, R. V. (2019). *ITC for inclusion: A look from Hispanic America. Aula Abierta*, 48(2), 139–146. <https://doi.org/10.17811/rifie.48.2.2019.139-146>

Aparicio-Gómez, O. Y., & Venegas, D. (2016). Proyecto Ágora: Un espacio virtual para afianzar el aprendizaje escolar y brindar herramientas para la construcción de nuevos conocimientos. En O. Y. Aparicio-Gómez (Ed.), *El uso educativo de las TIC* (pp. 115–124). Universidad Central. ISBN 978-958-26-0316-8

Aparicio-Gómez, O. Y., Aparicio-Gómez, W. O., & Hernández-Niño, J. F. (2020, diciembre 9–11). *Formación del profesorado en ambientes virtuales de aprendizaje*. XIV Congreso Internacional de Educación e Innovación, Coimbra, Portugal.

Aparicio-Gómez, O. Y., & Aparicio-Gómez, W. O. (2021). Referentes filosóficos del proceso educativo. *Revista Internacional de Filosofía Teórica y Práctica*, 1(1), 157–168. <https://doi.org/10.51660/riftp.v1i2.37>

Aparicio-Gómez, O. Y., & Ostos-Ortiz, O. L. (2018). Las TIC como herramientas cognitivas para la investigación. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía (RIIEP)*, 11(1), 81–86. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2018.0001.08>

Aparicio-Gómez, O. Y., Ostos-Ortiz, O. L., Cortés, M., & Abadía, D. (2019). Análisis sistemático de los artículos publicados en la *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía (RIIEP)* durante 2014 a 2019. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía (RIIEP)*, 12(2), 225–240. <https://doi.org/10.15332/s1657-107X.2019.0001.02>

Barroso-Osuna, J., Cabero-Almenara, J., & Gutiérrez-Castillo, J. J. (2018). La producción de objetos de aprendizaje en realidad aumentada por estudiantes universitarios: Grado de aceptación de esta tecnología y motivación para su uso. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(79), 1261–1283.

Dyson, L. E., Wishart, J., & Andrews, T. (2017). Ethical issues surrounding the adoption of mobile learning in the Asia-Pacific region. En *Education in the Asia-Pacific Region* (Vol. 40, pp. 45–65). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4944-6_3

Frings, D., Gleibs, I. H., & Ridley, A. M. (2020). What moderates the attainment gap? The effects of social identity incompatibility and practical incompatibility on the performance of students who are or are not Black, Asian or Minority Ethnic. *Social Psychology of Education*, 23(1), 171–188. <https://doi.org/10.1007/s11218-019-09531-4>

Ganga Contreras, F., & Jung, H. S. (2017). Reflexiones en torno a la gobernanza universitaria: Una mirada desde Latinoamérica. *Espacios*, 38(35).

Ibarra, L. A. N., Salazar, O. C., & Castillo, J. M. (2017). A meta-analysis of ICT-based education in Mexico and Hispanic America. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(1), 10–19. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85012915847&partnerID=40&md5=60ff243d7c244b6d7eb30d845f1a64c0>

Ishii, T. (2018). Teacher learning from classroom assessment in Japan: Responsive and emergent classroom assessment in lesson study. En *Teacher learning with classroom assessment: Perspectives from Asia Pacific* (pp. 141–160). Springer Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-9053-0_8

Krishna, V. V. (2019). Universities in the national innovation systems: Emerging innovation landscapes in Asia-Pacific. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5(3). <https://doi.org/10.3390/joitmc5030043>

Lewis, A. (2016). *Experiencias avanzadas en políticas y prácticas de ciberseguridad: Panorama general de Estonia, Israel, República de Corea y Estados Unidos*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0000420>

Na, D. M., Park, S. H., & Kwak, W. J. (2018). The demographic faultline is a new situational factor for team management: The effect of leader teamwork behaviors on support for innovation. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 5(4), 149–160. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2018.vol5.no4.149>

Tan, K. L., Memon, M. A., Sim, P. L., Leong, C. M., Soetrisno, F. K., & Hussain, K. (2019). Intention to use mobile payment system by ethnicity: A partial least squares multi-group approach. *Asian Journal of Business Research*, 9(1), 36–59. <https://doi.org/10.14707/ajbr.190055>

Venegas, D., & Aparicio-Gómez, O. Y. (2016). Ambientes virtuales de aprendizaje para la implementación del sistema integrado de gestión como estrategia para el mejoramiento del aprendizaje. *I Congreso Internacional Educación, Investigación y Tecnología: Uso Educativo de las TIC*, Chía, Cundinamarca, 13–14 de octubre de 2016.