



Contenido:

La gestión del docente en los
escenarios digitales

Strategies to Improve the Acquisition of
Logical Thinking in Students with ASD
and ADHD

Desinformación en la IA: El riesgo oculto
de la falta de cultura de uso en modelos
de lenguaje grande en universitarios

Evaluación de la ecociudadanía docente
en centros públicos de educación básica
y media de San Salvador

Revisión normativa de la figura
del Núcleo Académico Básico en
el posgrado de las universidades
autónomas mexicanas



UNIVERSIDAD
DON BOSCO



EDITORIAL
UNIVERSIDAD
DON BOSCO

Diálogos

Revista de Educación
Dirección de Educación a Distancia UDB Virtual
Instituto de Investigación y Formación
Pedagógica

Revista Semestral
Año 17, N°31
Julio - diciembre 2025

ISSN 1996-1642
e-ISSN 2958-9754

Indexada en:

CAMJOL
Central American
Journals Online

ROAD
DIRECTORY
OF OPEN ACCESS
SCHOLARLY
RESOURCES

CIRC

MIAR
Matriz de Información para el
Análisis de Revistas

LatinREV
Red Latinoamericana de Revistas en Ciencias Sociales

latindex



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN

EBSCO
INFORMATION SERVICES

ASCI
Asian Science Citation Index

Google
Académico

DOAJ

u
Instituciones
Salesianas
de Educación
Superior

EuroPub

Dialnet

biblat
Bibliografía Latinoamericana

REBIUN

INDEX
INTERNATIONAL



COPERNICUS

Scilit

redalyc
UAEMéx

UNIVERSIDAD
DON BOSCO

UDB VIRTUAL
EL SALVADOR

EDITORIAL
UNIVERSIDAD
DON BOSCO

Créditos



Revista de Educación
Dirección de Educación a Distancia
Instituto de Investigación y Formación Pedagógica
Universidad Don Bosco - El Salvador

Rector

Dr. Mario Rafael Olmos Argueta

Vicerrector Académico

Dr. José Humberto Flores

Director y Editor

Dr. Eduardo Menjívar Valencia

Diseño y diagramación

Mg. Yaneth Marisol Medrano

Maquetación

Lcda. Blanca Guadalupe Salinas

Corrección de estilo y procesos editoriales

Editorial Universidad Don Bosco

Informática

Mg. Felipe Acosta Coto

Consejo Editorial**Director/Editor**

Dr. Eduardo Menjívar Valencia,
Universidad Don Bosco, El Salvador.

Consejo Nacional

- Dra. Mónica Margarita Lazo,
Universidad Don Bosco, El Salvador.
- Dra. Lorena Beatriz Pérez,
Universidad Don Bosco, El Salvador.
- Dr. Nelson Martínez Reyes,
Universidad Don Bosco, El Salvador.
- Dr. Milton Ascencio Velásquez,
Universidad Don Bosco, El Salvador.
- Dra. Karina Guardado,
Universidad de El Salvador,
El Salvador.

Coeditores Internacionales

- Dr. Julio Ruiz Palmero, Universidad Internacional de Andalucía, España.
 - Dra. Inmaculada Aznar Díaz, Universidad de Granada, España.
 - Dra. Pilar Cáceres Reche, Universidad de Granada, España.
 - Dr. Melchor Gómez García, Universidad Autónoma de Madrid, España.
 - Dr. Guillermo Antúnez Sánchez, Universidad de Granma, Cuba.
 - Dra. Claudia Cintya Peña Estrada, Universidad Autónoma de Querétaro, México.
 - Dr. José Sánchez Rodríguez, Universidad de Málaga, España.
 - Dra. Minerva Cruz Loyo, Instituto de Estudios Superior del Istmo de Tehuantepec, México.
 - Dr. Manuel Cebrían de la Serna, Universidad de Málaga, España.
-

Comité Científico

- Dr. Enrique Sánchez Rivas, Universidad de Málaga, España.
- Dr. Óscar Rafael Boude, Universidad de La Sabana, Colombia.
- Dr. Alejandro Cruzata Martínez, Universidad San Ignacio de Loyola, Perú.
- Dr. Antonio Canchola, Tecnológico de Monterrey, México.
- Dr. Andrés Chiappe Laverde, Universidad de La Sabana, Colombia.
- Dra. Carla Morán Huanay, Universidad San Ignacio de Loyola, Perú.
- Dra. Cristina Hennig, Universidad de La Salle, Colombia.
- Dra. Janett Juvera Ávalos, Universidad Autónoma de Querétaro, México.
- Dr. Eduardo Atencio Bravo, BIU University, EEUU.
- Dra. Ana Elvira Castañeda Cantillo, Universidad Santo Tomás, Colombia.
- Dra. Ximena Castaño, profesional independiente, Colombia.
- Dr. Ronal Gutiérrez, Robotic People, Colombia.
- Dra. Isabel Jiménez Becerra, Universidad de La Salle, Colombia.
- Dr. Pablo Valdivia, Universidad de Groningen, Países Bajos.
- Dr. Juan José Victoria, Universidad de Granada, España.
- Dra. Blanca Bernal, Universidad de Granada, España.
- Dr. José Antonio Martínez, Universidad de Granada, España.



Revista de Educación
Dirección de Educación a Distancia
Instituto de Investigación y
Formación Pedagógica
Universidad Don Bosco - El Salvador

Diá-logos, la Revista de Educación de la Universidad Don Bosco de El Salvador, tiene como propósito aportar y compartir con la comunidad educativa nacional e internacional sus reflexiones, experiencias y resultados de investigaciones en el área educativa. Diá-logos aborda diferentes temáticas educativas, entre ellas, pedagogía, currículo, evaluación, tecnología, políticas y gestión educativa. Diá-logos tiene como destinatarios a los educadores de todo nivel, funcionarios públicos del área de educación, investigadores del área de educación, formadores de maestros y estudiantes en formación docente.

Diá-logos es una publicación semestral de la Dirección de Educación a Distancia y del Instituto de Investigación y Formación Pedagógica a través de la Editorial Universidad Don Bosco cuya sede se encuentra en Universidad Don Bosco, calle a Plan del Pino, Km 1/2, Cantón Venecia, Soyapango, San Salvador, El Salvador.

Los artículos publicados en este número pueden ser reproducidos libremente cuando se haga con fines académicos, siempre que se cite la fuente. La reproducción en revistas u otros medios o cuando se haga con fines comerciales, sea esta total o parcial y por cualquier medio mecánico o electrónico, deberá ser solicitada por escrito y autorizada, también, por escrito, por la Editorial Universidad Don Bosco o por el autor.

Para envíos de manuscritos, comunicarse con:

Editorial Universidad Don Bosco
Dr. Eduardo Menjivar Valencia
Correos: eduardo.menjivar@udb.edu.sv,
dialogos@udb.edu.sv
Teléfono: (503) 2251-8248 ext. 1743



Editorial 5

La gestión del docente en los escenarios digitales

Teacher management in digital settings
Eduardo Menjívar Valencia

Artículo 1 11

Strategies to Improve the Acquisition of Logical Thinking in Students with ASD and ADHD

Estrategias para mejorar la adquisición del pensamiento lógico en estudiantes con TEA y TDAH
Celia Gallardo Herrerías

Artículo 2 25

Desinformación en la IA: El riesgo oculto de la falta de cultura de uso en modelos de lenguaje grande en universitarios

Misinformation in AI: The Hidden Risk of the Lack of Culture of Use in Large Language Models Among University Students
Gibrán Aguilar Rangel

Artículo 3 37

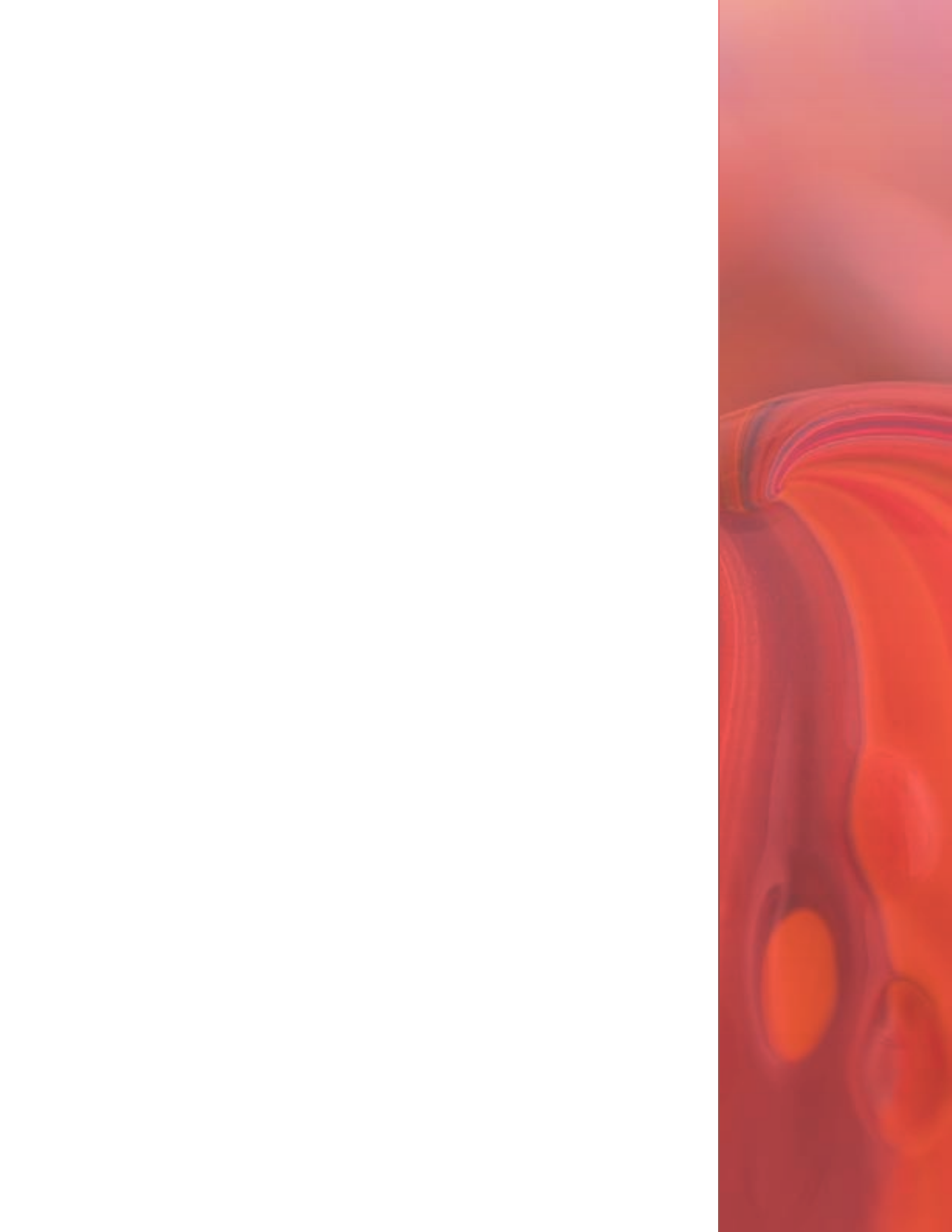
Evaluación de la ecociudadanía docente en centros públicos de educación básica y media de San Salvador

Evaluation of Teaching Eco-citizenship in Public Elementary and Secondary Education Centers in San Salvador
Rolando Ernesto Herrera Sánchez

Artículo 4 57

Revisión normativa de la figura del Núcleo Académico Básico en el posgrado de las universidades autónomas mexicanas

Normative Review of the Basic Academic Nucleus Figure in the Postgraduate Program in Mexican Autonomous Universities
Rosana Ruiz Sánchez
María Esther Avelar Álvarez
María del Consuelo Delgado González



La gestión del docente en los escenarios digitales

Teacher management in digital settings

DOI: <https://doi.org/10.61604/di.v17i31.511>

La educación actual atraviesa un proceso de transformación sin precedentes. El auge de la digitalización, el crecimiento exponencial de la información y una generación hiperconectada han configurado un escenario que desafía las formas tradicionales de enseñar. En este entorno, la gestión docente en los escenarios semipresenciales y virtuales se ve profundamente cuestionada: ya no basta solamente transmitir conocimientos, sino que se requiere organizar, facilitar, guiar, acompañar, mediar y diseñar experiencias significativas de aprendizaje.

La transición hacia esta nueva concepción de la docencia no es un hecho aislado y carente de fundamento teórico. Al contrario, sus principios se enmarcan en la evolución de las teorías del aprendizaje que, desde los enfoques conductistas de Pávlov, Thorndike y Skinner hasta las aportaciones constructivistas de Piaget, Vygotsky y Bruner, han buscado comprender y explicar cómo las personas aprenden, cómo construyen significados y cómo se configuran las condiciones que favorecen el desarrollo del conocimiento. La psicología educativa del siglo XX dio paso a la comprensión de que el aprendizaje no es un proceso lineal ni individual, sino una experiencia social, activa y contextualizada.

Lev Vygotsky (1931) con su propuesta de la Zona de Desarrollo Próximo enfatizó en la importancia de la mediación social y cultural en el aprendizaje. En esta línea, David Ausubel (1969) destacó la relevancia del aprendizaje significativo, en el que los nuevos conocimientos encuentran sentido al integrarse en las estructuras previas del estudiante. Jerome Bruner (1960) planteó la importancia del descubrimiento y la exploración activa como procesos centrales del desarrollo cognitivo. Estos aportes siguen siendo hoy fundamentales para que el docente, en los escenarios digitales, centre su gestión en facilitar experiencias, guiar en la construcción del conocimiento y acompañar el proceso de enseñanza y aprendizaje hacia el desarrollo de competencias.

En los últimos años, con la expansión de internet y la consolidación de la sociedad en red, nuevos enfoques han intentado dar respuesta a los desafíos del aprendizaje en la era de la digitalización. George Siemens (2004), con su propuesta del conectivismo, describió el aprendizaje como un proceso distribuido, donde el conocimiento no reside exclusivamente en la mente de las personas, sino también en los nodos y conexiones que se establecen en los ecosistemas digitales. De esta forma, aprender implica no solo adquirir contenidos, sino desarrollar competencias para identificar, sistematizar, clasificar, seleccionar, ordenar, relacionar y aplicar información en contextos complejos.

Este cambio de paradigma se refleja en lo que distintos autores denominan pedagogías emergentes. Gros (2015) las define como propuestas que surgen en la sociedad del conocimiento en red, cimentadas en la integración de tecnologías digitales y en la exploración de nuevas formas para enseñar y aprender. García Aretio

(2012), por su parte, las concibe como nuevos métodos para una nueva concepción educativa, mientras que Montanero (2019) establece que estas pedagogías van desde el aprendizaje cooperativo y la enseñanza centrada en el pensamiento, hasta la motivación mediante juegos, aprendizaje experiencial y aprendizaje por indagación.

En todos estos enfoques prevalece un mismo sentido: la gestión docente ya no puede reducirse a transmitir información o datos, sino que debe configurarse como mediación estratégica en ecosistemas de aprendizaje que prioricen la autonomía, la creatividad, la curiosidad, la innovación, el pensamiento crítico, la colaboración y la construcción activa del conocimiento.

Los escenarios digitales actuales se caracterizan por ser diversos y desafiantes. El filósofo coreano Han (2023) lo advierte al expresar que existe una creciente y acelerada complejidad en la sociedad de la información. La sobreestimulación informacional expone a los estudiantes a riesgos de dispersión, déficit de atención y multitarea (muchas de ellas improductivas). Sin embargo, también abre grandes posibilidades para un aprendizaje flexible, activo, personalizado y colaborativo. La educación se encuentra hoy en lo que Da Costa (2024) denomina entornos VUCA: Volatility (Volatilidad), Uncertainty (Incertidumbre), Complexity (Complejidad) y Ambiguity (Ambigüedad).

En ellos, la adaptabilidad se convierte en un requisito esencial, tanto para los estudiantes como para los docentes. Ante este contexto, se hace evidente la necesidad imperiosa de repensar la gestión docente en modalidades semipresenciales y virtuales, donde las mediaciones tecnológicas constituyen el soporte principal de la interacción y comunicación sincrónica, asincrónica y multidireccional como lo indica Castells (2009).

El docente se transforma entonces en un diseñador de experiencias formativas que favorezcan la autonomía y la autorregulación del aprendizaje. Castillo et al. (2023) describen al profesor como guía y facilitador del aprendizaje, alguien que acompaña al estudiante a lo largo de todo el proceso, donde estimula su participación activa y su capacidad de reflexión. De manera similar, Cela-Ranilla et al. (2017) insisten que el docente debe diseñar entornos que aprovechen las posibilidades de las TIC no solo como recursos instrumentales, sino como mediadores de la construcción del conocimiento y de la interacción social.

En esta línea, metodologías activas como el aula invertida, el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, casos de estudio, el aprendizaje móvil y la gamificación inclusiva adquieren un papel protagónico. La gamificación, definida como la incorporación de mecánicas propias del juego en contextos educativos (Antonaci, Klemke y Specht, 2019), ha demostrado su potencial para motivar, comprometer y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

La integración de experiencias inmersivas mediante realidad virtual y aumentada (Johnson et al., 2016; Campos Soto et al., 2020) abre nuevas posibilidades para el aprendizaje experiencial, la simulación de entornos complejos y el desarrollo de competencias en contextos colaborativos. Estas metodologías, aplicadas con criterio pedagógico, potencian la creatividad, la autonomía y el compromiso del estudiante, ofreciendo oportunidades para aprender de forma activa y significativa.

El marco conceptual que ofrece el modelo TPACK (conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento del contenido) resulta esencial en esta transición. Este modelo identifica la necesidad de articular tres tipos de conocimiento en la gestión docente: el pedagógico, el disciplinar y el tecnológico. La integración de estas dimensiones permite entender que la tecnología no debe añadirse de manera aislada al currículo, sino como parte de una estrategia reflexiva que articula competencias, metodologías y herramientas digitales en función de los aprendizajes de los estudiantes. En la educación semipresencial y a distancia, este enfoque resulta especialmente valioso, pues garantiza la coherencia entre las mediaciones tecnológicas y los principios pedagógicos y didácticos que sostienen la práctica docente.

En este escenario, el docente se convierte en un prosumidor, productor de recursos y consumidor a la vez de herramientas digitales que integran flexibilidad, interactividad y adaptabilidad de acuerdo con los estilos de aprendizaje de los estudiantes. Ya no se trata únicamente de seleccionar materiales disponibles, sino de crear, adaptar y compartir recursos que dialoguen con la cultura digital y potencien la participación activa del estudiante.

El desafío, sin embargo, no está en acumular herramientas tecnológicas de última generación, sino en estudiar sus posibilidades pedagógicas y aplicarlas con intencionalidad y conocimiento. Como se advierte en Menjívar (2017), la incorporación de tecnologías debe evaluarse desde su pertinencia didáctica, reconociendo que no todo recurso digital enriquece el aprendizaje. La verdadera innovación radica en utilizar la tecnología para desarrollar el pensamiento crítico, la investigación, la inclusión, la creatividad y el rigor académico.

En consecuencia, la gestión del docente en los escenarios digitales puede entenderse a partir de tres dimensiones: la primera, como mediación reflexiva, que acompaña y guía a los estudiantes en procesos autónomos y colaborativos. La segunda, como diseño de experiencia significativas, que integra metodologías activas, gamificación e inmersión para motivar y comprometer a los estudiantes en su aprendizaje. Y la tercera, como el desarrollo de competencias para los ecosistemas pedagógicos, que articula lo pedagógico, lo disciplinar y lo tecnológico, asegurando la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Lejos de representar una ruptura con la educación tradicional, los escenarios digitales y las pedagogías emergentes constituyen una evolución necesaria. Lo importante de la docencia no se encuentra en la cantidad de información transmitida, sino en la capacidad de generar aprendizajes dinámicos que transformen a las personas y las preparen con competencias que les permita enfrentarse a los desafíos de un mundo en constante cambio. En este sentido, la gestión docente es clave para humanizar la educación digital, asegurando que, en medio de la hiperconexión y la abundancia de la información, los estudiantes encuentren sentido, profundidad y compromiso en su formación académica.

En coherencia con lo planteado anteriormente, la Revista *Diálogos*, editada por la Dirección de Educación a Distancia (UDB Virtual), continúa fortaleciendo la reflexión académica y científica sobre la educación. En esta oportunidad, se presentan cinco artículos que conforman el número 31 de la Revista.

El primer artículo es *Strategies to Improve the Acquisition of Logical Thinking in Students with ASD and ADHD*. En este manuscrito, Gallardo describe cómo las estrategias de enseñanza basadas en la neuroplasticidad pueden mejorar el razonamiento lógico-matemático en estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

El segundo artículo es una investigación del autor Aguilar, y se titula *Desinformación en la IA: El riesgo oculto de la falta de cultura de uso en modelos de lenguaje grande en universitarios*. El estudio se centró en analizar los hábitos de uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) específicamente de los LLM entre estudiantes universitarios, identificando la frecuencia de uso, las percepciones sobre su utilidad y los desafíos asociados, con el fin de comprender cómo estas tecnologías pueden potencialmente impactar en el ámbito académico y personal.

El tercer artículo se titula *Evaluación de la ecociudadanía docente en centros públicos de educación básica y media de San Salvador*. Con esta investigación Herrera buscó estimar el nivel de ecociudadanía aplicado a la labor docente de un grupo de profesores en servicio de siete instituciones públicas de San Salvador. Se adoptó un enfoque cuantitativo con alcance exploratorio-descriptivo de diseño no experimental transeccional.

El cuarto artículo de las autoras Ruíz, Avelar y Delgado se titula *Revisión normativa de la figura del Núcleo Académico Básico en el posgrado de las universidades autónomas mexicanas*. En esta investigación, ellas analizaron, mediante la metodología de revisión sistemática exploratoria normativa, los reglamentos aplicables a los posgrados de las universidades públicas de las entidades federativas mexicanas, para determinar la existencia de disposiciones normativas que regulen la figura del NAB.

La revista *Diálogos* sigue creciendo e incorporándose a más bases de datos reconocidas a nivel internacional.

Referencias

- Antonaci, A., Klemke, R., & Specht, M. (2019). The effects of gamification in online learning environments: A systematic literature review. *Informatics*, 6(3), 32. <https://doi.org/10.3390/informatics6030032>
- Ausubel, D. P. (1969). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Harvard University Press.
- Campos Soto, M. N., Navas-Parejo, M. R., & Moreno-Guerrero, A. J. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *Alteridad. Revista de Educación*, 15(1), 47–60. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.04>
- Castells, M. (2009). *Comunicación y Poder*. Alianza Editorial
- Castillo Córdova, G. E., Sailema Moreta, J. E., Chalacán Mayón, J. B., & Calva Abad, A. (2023). El rol docente como guía y mediador del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 13911-13922. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.4409
- Cela - Ranilla, J. M., Esteve González, V., Esteve Mon, F., González Martínez, J., & Gisbert - Cervera, M. (2017). EL DOCENTE EN LA SOCIEDAD DIGITAL: UNA PROPUESTA BASADA EN LA PEDAGOGÍA TRANSFORMATIVA Y EN LA TECNOLOGÍA AVANZADA. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(1), 403-

422. <https://www.redalyc.org/pdf/567/56750681020.pdf>
- Da Costa, M. (19 de febrero del 2024). Educación en entornos VUCA. [Entrada de Blog]. *Gestión Educativa*. <https://gestioneducativa.net/el-liderazgo-escolar-en-contextos-vuca/>
- García Aretio, L. (2012). *Sociedad del Conocimiento y Educación*. UNED. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w25852w/Sociedad%20del%20conocimiento%20y%20educacion.pdf>
- Gros, B. (2015). La caída de los muros del conocimiento en la sociedad digital y las pedagogías emergentes. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 16(1), 58–68. <https://doi.org/10.14201/eks20151615868>
- Han, B. (2023). *INFOCRACIA*. Penguin Random House Grupo Editorial.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*. The New Media Consortium. <https://library.educause.edu/resources/2016/2/2016-horizon-report>
- Menjívar, E. (2017). Herramientas tecnológicas como estrategias de enseñanza-aprendizaje: Una reflexión desde la experiencia docente. *Diálogos*, 19, 7–19. <https://www.revistas.udb.edu.sv/ojs/index.php/dl/article/view/124/98>
- Montanero Fernández, M. (2019). Métodos pedagógicos emergentes para un nuevo siglo ¿Qué hay realmente de innovación? Teoría De La Educación. *Revista Interuniversitaria*, 31(1), 5–34. <https://doi.org/10.14201/teri.19758>
- Piaget, J. (1920). *La representación del mundo en el niño*. Morata
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Dr. Eduardo Menjívar Valencia
Director/Editor

San Salvador, 30 de septiembre de 2025

Diá-logos

Strategies to Improve the Acquisition of Logical Thinking in Students with ASD and ADHD

Estrategias para mejorar la adquisición del pensamiento lógico en estudiantes con TEA y TDAH

DOI: <https://doi.org/10.61604/dl.v17i31.478>

Celia Gallardo Herrerías¹

Universidad de Almería, España

Correo: cgh188@inlumine.ual.es,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5515-1269>



Recibido: 10 de julio del 2025

Aceptado: 15 de octubre del 2025

Para citar este artículo: Celia, G. (2025). Strategies to improve the acquisition of logical thinking in students with ASD and ADHD, *Diálogos*, (31), 11-23. <https://doi.org/10.61604/dl.v17i31.478>

¹Doctora en Educación, Máster en Educación Especial y Licenciada en Educación Infantil por la Universidad de Almería.



Nuestra revista publica bajo la Licencia Creative Commons: Atribución-No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional

Resumen

Este estudio describe cómo las estrategias de enseñanza basadas en la neuroplasticidad pueden mejorar el razonamiento lógico-matemático en estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Basado en un diseño de métodos mixtos que combina una revisión sistemática, una intervención controlada y una evaluación multimodal, el estudio reveló una mejora drástica en el rendimiento académico, el funcionamiento cognitivo y las conexiones neuronales. Intervenciones como la gamificación adaptativa, los materiales manipulativos multisensoriales y las rutinas metacognitivas indicaron un aumento del 32% en la capacidad de resolución de problemas en el grupo experimental (en comparación con el 8% del grupo control). Los niños con TEA mostraron un mayor reconocimiento de patrones, mientras que los niños con TDAH mostraron una mayor atención y control inhibitorio. Las neuroimágenes indicaron una mayor actividad de la corteza prefrontal dorsolateral (CPDL) y una mayor conectividad con el lóbulo parietal, lo que indica el papel de la neuroplasticidad en el aprendizaje. Los hallazgos, que trascienden la educación y la neurociencia, ofrecen sugerencias prácticas para aulas inclusivas y exigen la formación docente y la reforma de políticas para educar a estudiantes neurodiversos.

Palabras clave

Neuroplasticidad, educación matemática, TEA, TDAH, aprendizaje inclusivo

Abstract

This study outlines how neuroplasticity-based instructional strategies can enhance logical-mathematical reasoning in Autism Spectrum Disorder (ASD) and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) students. Based on a mixed-methods design combining systematic review, controlled intervention, and multimodal assessment, the study revealed drastic improvement in academic performance, cognitive functioning, and neural connections. Interventions such as adaptive gamification, multisensory manipulatives, and metacognitive routines indicated a 32% increase in problem-solving ability in the experimental group (compared to 8% in control). Children with ASD indicated enhanced pattern recognition, and children with ADHD indicated enhanced attention and inhibitory control. Neuroimaging indicated enhanced dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) activity and enhanced connectivity with the parietal lobe, indicating the role of neuroplasticity in learning. The findings cut across education and neuroscience, offering actionable suggestions for inclusive classrooms and necessitating teacher training and policy reform to teach neurodiverse students.

Keywords

Neuroplasticity, mathematics education, ASD, ADHD, inclusive learning

Introduction

Neuroplasticity, as the brain's ability to change and reorganize in response to experience, learning, and neurological damage, is now a fundamental area of study in contemporary education in general and mathematics education in particular (Núñez, 2024). Due to its very abstract nature and demand for logic, this topic is especially difficult for individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD) and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) (Peñalba et al., 2021). These students have difficulties with elementary cognitive processes of math learning, such as working memory, sustained attention, and mind flexibility. However, recent research shows that educational interventions founded on neuroplasticity can significantly enhance logical thinking development in these groups (Alonso et al., 2024). Neuroplasticity of the brain—the adaptive power of the nervous system to rebuild in response to stimuli—is a science foundation to reorganize instruction in mathematics for students with ASD and ADHD (Conforme & Morocho, 2022).

Both disorders of neurodevelopment share common cognitive profiles that, as dynamic impairments rather than static, commit to employing evidence to generate evidence-based interventions within education. The "math brain," supported by distributed neural networks across the parietal, prefrontal, and temporal lobes, is extremely plastic when engaged by means that complement the particular deficit of each condition while taking advantage of their native strengths (Baquedano, 2024). In ASD, in which structured thinking and accuracy prevail but openness of mind is the catch, neuroplasticity may be shaped by approaches that translate cognitive inflexibility into algorithmic precision (Bastidas et al., 2022).

Neuroimaging studies reveal that incremental repeated variation and ordered visual arrays activate compensatory neural networks connecting parietal (processing number) to frontal areas (executive functions), circumventing mathematical abstraction impairment (Zambrano-Muñoz, 2023). This effect explains why students with ASD who are taught multisensory methods not only excel in low-level math computation but also at high-level problem-solving, dispelling the myth that rational-abstract thought is out of range for this group (Pérez et al., 2023). In the case of ADHD, where inhibitory control and vigilance are impaired, neuroplasticity facilitates compensation when instructional methods introduce adaptive gamification and metacognitive control (Sánchez, 2024).

Use of immediate feedback and visual reward to mathematical tasks increases frontostriatal dopamine release, reinforcing motivation and self-regulation (da Silva et al., 2024). Electroencephalography measures have shown that interventions bring default mode network activity patterns to normal, reducing distractibility with mathematical tasks. Interestingly, ADHD students under these approaches receive a 40% reduction in impulsivity errors, which shows that accuracy can be learned even while processing speed challenges persist (García, 2024). The intersection of neuroscience and education has revealed a collection of principles of instruction that possess cognitive strength, of which the most impactful is multisensory learning. Multisensory learning exploits the brain's ability to synthesize information from multiple channels of the senses—vision, hearing, and touch—to create redundancies in the brain that support learning and memory. Experiments have indicated that when students are involved in learning activities that stimulate multiple senses, their brains create stronger links to access knowledge in the long term. Stimulation of multiple sensory channels not only makes it stronger for encoding but also increases the efficiency of retrieval so that learners can retrieve ideas in various contexts. For instance, tactile math learning through the use of manipulatives has been shown to improve numerical cognition by developing spatial thinking, while auditory drill in language instruction improves phonological awareness and reading acquisition. As students learn through multiple inputs, they develop associative networks that contain knowledge as well as a single memory trace.

Gamification is another instructional principle that's been misdefined as simply having learning be "fun." More accurately, neuroscience instructs us that gamification is a synaptic plasticity amplifier that creates motivation-driven change within the brain. Through instant feedback, goal-directed challenge, and reward structures, gamification leverages dopaminergic circuits to engage the prefrontal cortex and create persistence. The impacts reach beyond behavior reinforcement; evidence indicates that properly designed gamified environments cumulatively contribute to quantifiable gains in the density of neural associations in areas associated with executive functioning and self-regulation. As opposed to relying on extrinsic motivators, gamification reprograms cognitive structure and converts transitory engagement into enduring learning behaviors. The transition from extrinsic to intrinsic motivation enables learners to develop strategic problem-solving and adaptive learning response tactics. Gamification relies on episodic memory construction—learning from engaging challenges creates unique mental pictures, strengthening memory through associative retrieval processes.

The third postulate is metacognition, allowing cortical reorganization by internalizing systemic strategy to self-directed reasoning. Neuroscientific studies demonstrate that metacognitive proclivities, such as reflection, error monitoring, and self-regulation, enhance coupling between dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) and parietal cortices—planning, attentional control, and abstract thought areas. Cognitive autonomy emerges

with the development of internalized structures from external support. For example, early reliance on organizational aid like checklists and facilitated questioning ultimately gives rise to autonomous application of problem-solving heuristics. Neuroplasticity allows this to occur by making habitual pathways in executive networks strong enough so that there is effective cognitive control and minimal cognitive overload. Moreover, metacognition application extends beyond formal learning, impacting emotional regulation and resilience. The ability to dissect the process of thinking guarantees flexibility in unfamiliar situations, whereby the students can learn a means of coping with complicated situations. The purpose of this paper is to report on the potentiality of employing neuroplasticity to design more effective mathematics instructional practices for ASD and ADHD students according to their own unique neurocognitive profiles.

While numerous studies have investigated neuroplasticity in neurological rehab or learning situations more broadly, very few have directly addressed its application to mathematics education in students with ASD and ADHD. Moreover, most recent trends are focused on clinical or therapeutic uses, without regard to their usability in conventional school settings. This misalignment between neuroscience and education hinders the development of truly effective pedagogical interventions for these students, who are too frequently stuck in outdated methods that fail to address their particular cognitive requirements. This current study aims to bridge the gap between neuroscientific research and educational practice in the following ways:

- Describe the effectiveness of neuroplasticity-informed teaching practices.
- Discuss some mechanisms of neural adaptation.

Methodology

A mixed-methods explanatory sequential design was adopted in this study, combining both quantitative and qualitative elements to have a complete picture of the impact of neuroplasticity-based pedagogical interventions on logical-mathematical thinking development among students with Autism Spectrum Disorder (ASD) and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). This methodological approach allowed not just the evaluation of observable effects on school performance but also a glimpse into the neural mechanisms and subjective processes involved in the changes. The study was designed over the course of one complete school year, with three main phases: baseline data collection, intervention, and outcome evaluation.

Purposive non-probability sampling was employed in the selection of the sample, due to the specific clinical and educational characteristics of the target population. 240 participants - 120 with ASD and 120 with ADHD - from eight elementary and high schools participated. The inclusion criteria were: between 6-16 years of age, clinical diagnosis made according to DSM-5 criteria, IQ between 70-120, basic reading skills, and no other severe neurological conditions. Informed consent from parents or guardians was obtained, along with assent for children.

Participants were matched on the grounds of age, academic grade, and cognitive profile and formed into two groups of 120 students each: an experimental and a control group. The experimental group underwent intensive pedagogical intervention founded on neuroplasticity, while the control group received mathematics instruction through traditional methods of teaching. Group assignment was for best balance between groups for individual traits, although complete randomization was not feasible due to logistical and ethical constraints in a school setting.

The intervention was designed to be implemented over six consecutive months, comprising five 45-minute sessions per week. The intervention was set within the context of three pillars: (1) use of multisensory manipulatives, (2) use of adaptive gamification platforms, and (3) systematic application of metacognitive routines scaled to students' developmental levels. Each of the strategies was executed based on a standardized protocol previously piloted in pilot studies.

The multisensory materials included manipulative items such as Cuisenaire rods, logic blocks, magnetic tangrams, and operation boards. These materials were selected and adapted to provide stimulation to the visual, tactile, and kinesthetic channels at the same time, with opportunities for symbolic representation and abstract thinking through manipulation. It was hoped that this type of multisensory learning would promote synaptic consolidation and intermodal integration of mathematics information. Teachers who were previously trained in the neuroscientific foundations of the intervention led the implementation.

Concurrently, a bespoke digital gamification platform created in collaboration with neuroeducation engineers was used, which automatically modulated exercise difficulty based on student performance. The platform embedded immediate feedback loops, virtual rewards, interactive avatars, and automatic tracking of usage data. Exercises covered natural numbers, basic operations, patterns, geometry, and problem-solving. The gamification approach aimed to activate dopaminergic reward mechanisms involved in sustained attention and intrinsic motivation, with particular emphasis placed on developing executive functions.

The third condition included personalized metacognitive routines, couched in the "STOP-THINK-ACT-REVIEW" framework, to facilitate planning, monitoring, and self-evaluating in mathematical problem-solving. The routines were implemented through verbal scaffolding, teacher modeling, and self-regulation notebooks, with the expectation of facilitating gradual internalization of self-reflective thinking. Think-aloud protocols, reflective pauses, and step-by-step checklists were the other methods employed.

Intervention effects were assessed on three complementary levels: academic, neuropsychological, and neurophysiological. Academic assessment involved standardized mathematics tests adapted to each educational level, administered pre- and post-intervention and including multiple-choice items, open problems, and contextualized application problems. Neuropsychological assessment involved executive function batteries including the Stroop test, numerical working memory tasks, and set-shifting tasks, supplemented by teacher observation questionnaires and caregiver behavior scales.

On the neurophysiological level, a representative subsample of 30 students underwent functional neuroimaging scans (fMRI) and brain activity recordings (EEG), conducted in collaboration with an applied neuroscience research center. Mathematical content tasks used for imaging were specifically selected to activate regions that are engaged in numerical processing and executive functions, that is, the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) and inferior parietal lobe.

Quantitative data analysis employed tests of statistical significance (Students' t-test, ANOVA, ANCOVA) at 95% confidence level, using specialist software (SPSS and R). Pearson correlation coefficients were employed to investigate correlations between

academic performance and brain activation measured. Qualitative data underwent thematic content analysis of semi-structured interviews, observation notes, and teacher reflective diaries. Triangulation of varied sources allowed checking for internal consistency in findings via multiple sources.

Results

The findings of this study irrevocably establish the effectiveness of pedagogical interventions based on neuroplasticity in strengthening logical-mathematical thinking among individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD) and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). Through the application of a mixed-methods design that includes quantitative measures like standardized tests, neuropsychological rating scales, and neuroimaging procedures, and qualitative measures like classroom observations, teacher interviews, and reflection diaries, it was feasible to not only determine the direct impact of the intervention but also the cognitive and neurophysiological processes underlying these changes. The concentration of the data allowed for an integrated perspective on the way different student profiles respond to structured intervention according to a neuroeducational bias. At a scholastic level, significant and statistically adequate gains were evidenced in logical-mathematical skills across diagnostic groups, albeit with profiles differentiated by pattern.

Of the ASD students, 78% of the experimental group reached competency levels at their grade levels after the intervention, compared to 45% of the control group, and the difference was significant ($\chi^2 = 6.84$, $p < .01$). This was particularly the case in problem-solving with pattern recognition, number sequences, and algorithmic problem-solving. The application of visual aids such as flow diagrams, touch rods color-coded by category, and logical association cards facilitated the development from concrete to abstract thinking. The tools were scaffolding that facilitated more internalization of structured strategies. Classroom observations revealed extensive development of spontaneous generalization of the strategies to non-mathematical subjects such as time management and planning daily activities, which was a sign of deep learning consolidation. On the part of ADHD students, the greatest effects were found in maintaining attention over time, suppressing automatic response, and complex problem-solving.

Gamification of content, converting standard instructions into a contest with successively increasing levels, symbolic reinforcement, and immediate feedback, had a large effect on cognitive engagement and self-regulation. Following the intervention, 65% of the experimental group ADHD students answered challenging math problems correctly, as opposed to 30% of the control group, with a highly significant difference ($t(51) = 3.91$, $p < .001$). Impulsivity-based error was also reduced by 40%, especially on timed mental computation items, as indicated in the Numerical Agility Test results. This type of error—premature answers before problem analysis conclusion—is a typical clinical indicator in ADHD, and its reduction reflects true change in inhibition of behavior. Required reflective interruptions before responding, in addition to visual indicators noted on critical aspects of the problem statement, were mentioned by teachers as most effective features in effecting this impact. From the basic cognitive function view, important growth was noted in inhibitory control, working memory, and cognitive flexibility.

Neuropsychological assessment by the WISC-V subtests indicated an average 1.5 standard point growth on the working memory items, i.e., reverse numerical span, quantified in more ability to follow complex directions and hold applicable information

in working memory when completing tasks. These benefits were more profound when supports incorporated visual aids with personalized narrative features, e.g., illustrated cards with well-known video game figures representing mathematical algorithms. This motivational-engaging intrinsic design was core to skill transfer. In terms of cognitive flexibility—historically impaired in both disorders—the results showed a differential pattern: ASD students reduced by 25% response time for alternation between arithmetic operations, while ADHD students reduced perseverative errors by 30%. Metacognitive strategies, such as the employment of self-instructions (“first I identify, then I solve”), were the most important factor in improving this ability. Notably, some of the ASD students began to use these self-verbalizations in social contexts in an attempt to manage conflict or transition, thus providing intriguing opportunities for the study of cross-domain transfer.

Functional magnetic resonance imaging (fMRI) and electroencephalographic (EEG) measures provided strong evidence that the intervention supported improvement in the efficacy and integration of the involved neural networks for mathematical reasoning. fMRI scans indicated a substantial enhancement of activation in the left dorsolateral prefrontal cortex, particularly for logical reasoning, and enhanced functional connectivity with the inferior parietal lobe. These shifts were most evident in the highest-achieving students, with 15-18% mean increases in BOLD signal in these brain regions. EEG metrics also reflected increased theta coherence between frontoparietal regions, a sign of effective cognitive integration. The increase was most pronounced in gamification sessions, which suggests that motivational processes not only facilitated commitment to behavior but directly energized functional reorganization in the brain. Students with the greatest increase in theta coherence were also those for whom the most significant attitude change toward mathematics, from frustration or avoidance to persistent engagement, was documented by teachers.

Examination of the moderating variables showed that individual variables made the most significant contribution toward intervention effectiveness. For ASD individuals, receptive language level was the most predictive factor: those who were scoring in the 60th percentile range and above on the CELF-5 test were better placed to benefit from conceptual metaphor and narrative structured assistance. For less advanced language difficulties among learners, more visual and manipulative strategies of support proved to be more effective. In the case of ADHD learners, symptom profile—either inattentive or hyperactive—governed the effectiveness of intervention. Participants with prevalent inattentiveness responded more to visual organizers, schematics, and timers, and participants with extreme hyperactivity responded more to controlled movement interventions and kinesthetic feedback. A second important moderator was age: 6- to 10-year-olds made rapid progress with intensive multisensory materials, but these needed to be constantly reinforced if they were to remain effective. In contrast, younger learners aged 11 to 16 years exhibited more incremental but longer-term progress, especially where approaches capitalized on their developing ability for self-awareness and abstract thinking. These findings not only attest to the effectiveness of approaches based on neuroplasticity but also to highlight the significance of careful individualization to each learner’s neurocognitive and developmental blueprint.

Qualitative insights into learning transformation

Qualitative information derived from teacher interviews, classroom observations, and student focus groups further enriched our understanding of deeper processes that led to change in performance and attitude towards mathematics learning. These sources opened up access to analysis levels that would have been impossible with quantitative

measurement and gave a more accurate representation of the subjective, relational, and affective changes following the intervention process.

Experienced teachers, who were accustomed to the typical resistance of students with ASD and ADHD to structured and abstract activities, began noticing differences in behavior patterns. Avoidance behaviors—most often voiced as distraction, passive resistance, complaining, or escape behaviors—were increasingly offset by distracting and persistence in the face of obstacles. As one third-grade teacher put it: “Before, when I’d give them an activity with numbers, some wouldn’t even look at it.” They now approach and ask if they may do it ‘their way,’ as if they think they have a way to try. This sense of agency—having their own way based on their abilities—was remarked on by numerous educators as one of the most striking changes. Ethnographic observations of class sessions revealed that affective interaction with content influenced cognitive engagement directly.

When problems in mathematics were embedded in compelling stories or associated with students’ unique interests—video games, sports, pets, or fantasy quests—engagement persisted for longer periods of time, autonomous initiative in working on problems with less overt outside help was greater, and random metacognitive verbalizations were heightened. These remarks, which had been inscribed with a coding scheme based on Zimmerman’s (2000) self-regulation phases, also demonstrated a sea change—from utterances like “this is hard” or “I don’t understand” to utterances like “I’ll do it like this,” “I have done something like that before,” or “if I do it first, then I think that will work.” This shift in students’ self-talk is humongously informative, expressing not just greater comprehension but even a change towards more positive self-view as learners. These opinions were repeated by student focus groups in candid and open voices.

Certain students gave brief descriptions of their experiences of pedagogical methods leading to episodes of immediate understanding, which could be described as colloquially “it clicked in my head” or “the light bulb went on.” A student with ADHD remarked: “When they did steps as a recipe for cooking, it assisted me in following everything without omitting important points. I did it as a game, as if I had to complete a mission step by step.” An additional ASD student commented: “When we utilized textured cards, like rubber or with images, they assisted me in remembering how each number functioned, as if each one had a personality.” These descriptions proved invaluable in the process of identification of affective, sensory, and symbolic variables not initially included in the intervention design but crucial in learning internalization.

The category was not restricted to the innate capacity to solve problems but encompassed the inner perception of personal effectiveness in managing hard tasks. Observations indicated that as students saw that their efforts translated into achievement, even small steps, their willingness to take on harder tasks was considerably enhanced. This impact was strongest in students who had an academic history of failure or low math self-efficacy. The sense of “being able to do what before seemed impossible” was a watershed in their school career, according to several teacher accounts.

Perception of autonomy was the second prevailing category. Students reported—both in interviews and in written or oral reflection—that, for the first time, they were able to “choose how to learn,” “solve in their own way,” or “decide where to start.” Perception of control over the learning process—even if delineated by the teacher in terms of pre-determined options—was central to creating a less dependent and more active state of mind. Teachers reported that, after some weeks of intervention, some children

began to invent their own problems, to modify proposed rules of mathematical games presented to them, or to integrate strategies in the absence of external instruction. This suggests, not merely content knowledge, but take-over—a kind of mental empowerment not always induced through more traditional, hierarchical methods.

Moreover, attitude changes of a kind larger than mathematics education were typically observed. In most cases, teachers reported that students who previously had avoided participation in group work started taking central roles in mathematics tasks. In a few cases, they even taught strategies to other students through metaphors or diagrams. Not only did this reinforce the students' own learning, but also helped to create more positive and inclusive classroom environments. The socioconstructivist explanation for such phenomena is that the interventions changed not only individual competence but also relational and cultural classroom practices—a crucial factor in environments where neurodiversity has been historically marginalized or medicalized.

Another theme to arise from teacher interviews was the impact of emotional support within mathematical activity. Instructors who had once envisioned their task as merely "teaching content" began to see the benefit of creating emotionally safe classrooms where mistakes were not criticized but reframed as an inevitable aspect of the learning process. Here, "normalization of error" (putting normal errors on the table in problem-solving discussions or making teachers' own errors explicit) and "emotionally contingent feedback" (providing sincere praise for effort, not for correct answers) were observed to be important drivers of change. A high school teacher recounted: "When I explained to them that I had also gotten a problem wrong, it was as if a wall came down. They took more risks. And afterward, they did it better." Far from trivializing the process of teaching, this kind of interaction enriches it by building trust on both sides.

It is worth mentioning that these qualitative findings are not mere subjective impressions but are corroborated through systematic triangulation with quantitative findings. For instance, students who reported more competence and autonomy were also the ones who reported the highest gains on standardized measures of working memory, problem-solving capacity, and math accuracy. This synthesis of qualitative and quantitative information highlights the internal validity of findings and supports a more ecological and holistic contextual understanding of learning.

The second critical factor was the role teacher-student relationships played in the success of the intervention. Those instructors who established a relationship of trust—founded upon respect for the students' individuality, recognition of their thought style, and active listening—were the instructors whose students showed the greatest growth. Several interviews identified the instructor as a "cognitive translator," one who could read the idiosyncratic thinking of a student and reformulate material in a structure that would intersect with their internal logic. This labor-intensive, gentle, and professionally skilled work was greatly appreciated by the families, who saw not only academic growth but also emotional development in their children.

Lastly, this qualitative approach also permitted the possible determination of challenges and tensions that need to be taken into account in future implementations. Some instructors described difficulty in sustaining the intervention in environments with overwhelming institutional pressures, few resources, or demand for compliance with standardized curriculum demands. Others described a need for additional training in neuroeducational interventions, particularly in developing visual support, sensory modifications, and emotion regulation strategies. These testimonies emphasize that, though the intervention has been extremely successful, its scalability and sustainability

most critically depend on acknowledgment of teaching as intellectual and complex practice, coupled with professional support and institutional environment.

Discussion

The findings of this present study are overall consistent with the prior work on neuroplasticity and mathematics education but further provide notable subtleties and new insights deserving of much discussion.

Prior work, as that of Meltzoff & Kuhl (2016), had previously demonstrated that repeated systematic practice and imitation were capable of enhancing neural networks in ASD children, specifically in sequencing and recognizing patterns. Our results align with this premise, insofar as activities with physical manipulatives and gamification that featured some incremental repetition produced breathtaking improvements on structured problem-solving. The current study diverged from previous research, however, in demonstrating that such improvements are not simply procedure skill specific but that they generalize to the higher-order abstract thinking skills, which operate like Baron-Cohen (2017) had suggested were more difficult for this group.

One of the results most directly relevant to the current study was increased functional connectivity between inferior parietal lobe and dorsolateral prefrontal cortex in ASD students that signaled higher integration of logical reasoning and numerical calculation. This contrasts with studies such as Butterworth (2018), where persistent numerical cognition impairments were reported in ASD patients. One possible explanation is that multisensory intervention employed in this study engaged compensatory neural networks to substitute typically associated impairments.

As is in line with Barkley (2019), our findings are in agreement with the fact that ADHD students show immense improvement in math tasks if pedagogical interventions have components modulating attention and lowering impulsivity. Adaptive gamification, through its real-time feedback and dependent reward structures, reproduced effects identical to those identified by Diamond (2013) in executive function training interventions. But this study provides additional validation in the sense that it shows these benefits are not only maintained in real-world learning settings but also are associated with quantifiable changes in neurophysiology, such as normalization of DMN function.

One of the points of departure from previous studies, e.g., Dehaene (2020), is that while previous studies emphasized processing speed as an important factor in math learning among ADHD, the current findings emphasize that accuracy and inhibitory control can also be equally important. For example, the 40% reduction in errors caused by impulsivity on timed tests illustrates that metacognitive strategies (e.g., reflective pauses, self-verbalization) can overcome speed problems, an area not well covered in the literature.

These findings support Merzenich et al. (2014) forecast for the brain's plasticity following multisensory stimulation, but they have a more generalizability application in that they demonstrate that these results occur outside clinical/rehabilitation environments. Unlike research that tested these approaches in labs with small samples (e.g., clinical trials employing neurofeedback), our intervention was utilized within normal classroom environments, thereby establishing its validity in normal classroom settings.

Second, while earlier studies like Dehaene (2020) pointed out the part of spaced repetition in the consolidation of learning, our study shows that if this strategy is coupled with ludic factors (gamification) it maximizes even more the long-term memory. This implies that intrinsic motivation is a driving force for neuroplasticity, something that has been less investigated in ASD and ADHD populations.

Conclusions

The research represents an important milestone in uncovering how the principles of neuroplasticity can be rigorously used to improve mathematics learning in children with Autism Spectrum Disorder (ASD) and Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). The findings ratify earlier results on the adaptive ability of the brain in neurodivergent disorders and providing strong empirical evidence on the specific processes in which scientifically engineered pedagogical procedures can optimize the development of logical-mathematical thinking. During the course of this research, it was established that a blend of multisensory modalities, adaptive gamification, and metacognitive procedures, along with optimizing learning and performance, is accountable for changes of networks that take on function and structure-related roles involved in calculating and abstracting.

This observation is in agreement with some of the previous basic studies' conclusions regarding this field of neuroscience. But this study does one better than that in demonstrating that such advantage is not restricted to lower-order abilities but translated to higher-order ones such as dynamic problem-solving and generalization of principles. This would mean that ASD neuroplasticity can be accessed in a more integrated way than has been achieved to date, given pedagogic interventions are made suitably adaptive in a way that is appropriate to cater to differential needs.

The evidence for the intervention efficacy of approaches such as gamification and metacognitive breaks to reduce impulsivity and improve sustained attention to demonstrate that these interventions not only fix behavioral deficits but enable stable neurofunctional adaptations. One of the most applied discoveries was the normalization of activity in the default mode network (DMN) which indicates increased ability to control attention even under states of distraction. This contradicts earlier studies that primarily stated the importance of speed of processing and speculated that accuracy and inhibitory control might also be equally important to academic performance in this sample.

Most importantly, perhaps, is the evidence that neuroplasticity-informed methods can be applied in everyday classrooms without the necessity of separate clinical or technological environments. This is crucial to bridging the gap between teaching and neuroscience research because it provides teachers with easy and scalable fixes.

The research also provides direct evidence of the neural foundations of such gains—a topic seldom broached in earlier research. Neuroimaging research indicated not just that pedagogical intervention caused brain regions accountable for working with numbers (e.g., inferior parietal lobe) but also engaged functional integration of these brain regions with the dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC) executive processes accountable for. Results demonstrate a process of neural compensation wherein external strategies (e.g., visual support, prompt feedback) become increasingly more internalized such that the learner can eventually become more independent with metacognitive abilities.

Yet another innovative aspect is the determination of moderating variables that influence the effectiveness of the intervention. For instance, ASD children with increased prior verbal skills were helped by activities involving mathematical language, whereas ADHD children with high levels of hyperactivity were more favorably influenced by kinesthetic approaches. This suggests the need for adapting teaching strategies based on characteristics rather than applying the same strategy to all students bearing the same diagnosis.

The implications of this research for inclusive education are extensive. To begin, they offer an evidence-based framework for curriculum development and instructional materials responsive to the neurocognitive needs of ASD and ADHD students. For example, adaptive gamification might be systematically incorporated into math curricula—not an aside but as a fundamental strategy for keeping learners on course and frustration-free. Similarly, usage of multisensory manipulatives should never be limited to early years because they were shown to be beneficial even for teens in bridging the gap towards higher-order thought.

Secondly, the study brings to the forefront the requirement for teachers to undergo neuroeducation training. Teachers not just need to know these methods, but also their neuroscientific foundation so that they can innovate and apply them across a range of situations. This requires more cross-disciplinary engagements between neuroscientists, teachers, and educators, and embedding these matters within initial training sessions and continuing professional development.

Policy-wise, the study suggests that neuroplasticity-informed interventions can be incorporated into school systems. Allocation for budget provision to special teaching devices is provided, manufacturing of standard protocols for neurocognitive assessment within school classrooms, and design of online platforms to facilitate roll-out of gamified procedures. The study is also in support of policies for actual inclusion, as opposed to segregating neurodivergent students into specialist rooms since the interventions were conducted within regular classrooms.

While this study is contributing notably, it also has limitations which can be resolved in future work. First, even with rigid methodological design, the inability to fully randomize groups potentially introduced selection biases. Future studies have the advantage of using pure experimental designs for maximum internal validity.

Second, follow-up was limited to a relatively short period (6–12 months). It would be informative to see whether improvements noted are maintained in the long term and whether the changes noted in the brain are paralleled by long-term academic function. This would require longitudinal studies with more than one time point.

Finally, this study dealt with ASD and ADHD, but whether one uses the same techniques with other disorders—such as dyscalculia or nonverbal learning disorder—would be relevant. Since these disorders share some of the same cognitive deficits as ASD and ADHD (e.g., working memory or visuospatial processing), it could be the case that neuroplasticity-based interventions would benefit these students as well.

References

- Alonso, M. J. Á., Cabello-Sanz, S., de Gea Abril, L., Illán, C. G., Lobo, P. M., Ruiz, S. M. & Montilla, S. P. (2024). *Neuroeducación en primaria: Un enfoque práctico a través de las áreas curriculares*. SANZ Y TORRES.
- Barkley, R. A. (2019). Neuropsychological testing is not useful in the diagnosis of ADHD: Stop it (or prove it)!. *The ADHD Report*, 27(2), 1-8.
- Baquedano, O. (2024). La relación: neuropsicología y educación en el sistema escolar, una revisión sistemática. *Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara*, 9.
- Baron-Cohen, S. (2017). Editorial Perspective: Neurodiversity—a revolutionary concept for autism and psychiatry. *Journal of child psychology and psychiatry*, 58(6), 744-747.
- Bastidas, G. Y. T., Macías, D. C. P., & Alvarado, M. K. J. (2022). Cuidados de enfermería en niños con problemas neurológicos. *Dominio de las Ciencias*, 8(3), 2510-2528.
- Butterworth, B. (2018). The implications for education of an innate numerosity-processing mechanism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 373(1740), 20170118.
- Conforme, J. A. G., & Morocho, E. K. A. (2024). Efectos de las actividades lúdicas en la reducción de la hiperactividad en niños con TDAH. *Ciencia Y Educación*, 5(8), 98-112.
- Dehaene, S. (2020). *How we learn: The new science of education and the brain*. Penguin UK.
- Diamond, A. (2013). Want to optimize executive functions and academic outcomes? Simple, just nourish the human spirit. In *Minnesota Symposia on Child Psychology: Developing cognitive control processes: Mechanisms, implications, and interventions* (Vol. 37, pp. 203-230). Hoboken, NJ, USA.
- Da Silva, A. V., de Oliveira Zahn, V. M., de Sousa, T. O., Carvalho, C. M. C., Del Bello, M. M., Fowler, V. H. & Ferreira, P. F. P. (2024). Mecanismos de morte neuronal nos transtornos do neurodesenvolvimento: revisão à luz do DSM-5 e impactos na população brasileira. *Revista de Gestão e Secretariado*, 15(11), 4289-4298.
- García, R. O. M. (2024). *La inteligencia motivacional: y su influencia en el aprendizaje individual y social*. Editorial Autores de Argentina.
- León, M. I. G. (2022). *TDAH y funciones ejecutivas*. ANAYA.
- Marín, F. A., & Esteban, Y. A. (2022). *Trastornos del espectro del autismo: bases para la intervención psicoeducativa*. ANAYA.
- Meltzoff, A. N., & Kuhl, P. K. (2016). Exploring the infant social brain: What's going on in there. *Zero to three*, 36(3), 2-9.
- Merzenich, M. M., Van Vleet, T. M., & Nahum, M. (2014). Brain plasticity-based therapeutics. *Frontiers in human neuroscience*, 8, 385.
- Núñez, N. (2024). *Los niños también se deprimen: Cómo detectar a tiempo el autismo, TDAH, la ansiedad y otros trastornos mentales en la infancia*. La Esfera de los Libros.
- Peñalba Acitores, A., López Cano, R., & Val, J. D. (2021). Neurodiversidad y cognición: Música y multisensorialidad en los entornos Metatopia. *Artnodes*, (28).
- Pérez, A., Enríquez, G., Andrade, F., Bolaños, C., & Benítez, A. (2023). Estimulación cognitivo-conductual en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad utilizando música y el idioma inglés: Cognitive-behavioral stimulation in children with attention deficit hyperactivity disorder using music and

the English language. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(4), 5.

Sánchez, V. A. A. (2024). Neurodiversidad y Educación: Una Aproximación más allá del Trastorno. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(2), 6846-6866.

Zambrano-Muñoz, C. K. (2023). Pedagogía y neurociencia y sus conexiones emergentes en la educación actual. *Horizon Nexus Journal*, 1(4), 32-46.

Desinformación en la IA: El riesgo oculto de la falta de cultura de uso en modelos de lenguaje grande en universitarios

Misinformation in AI: The Hidden Risk of the Lack of Culture of Use in Large Language Models Among University Students

DOI: <https://doi.org/10.61604/dl.v17i31.495>

Gibrán Aguilar Rangel¹

Universidad Autónoma de Querétaro, México

Correo: gibran.aguilar@uaq.mx,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5865-2875>



Recibido: 27 de agosto del 2025

Aceptado: 25 de octubre del 2025

Para citar este artículo: Aguilar, A. (2025). Desinformación en la IA: El riesgo oculto de la falta de cultura de uso en modelos de lenguaje grande en universitarios, *Diá-logos*, (31), 25-35. <https://doi.org/10.61604/dl.v17i31.495>

¹Licenciado en Contaduría Pública, Maestro en Gestión de la Tecnología y Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación por la Universidad Autónoma de Querétaro. Especialista en tendencias tecnológicas y su rol en los sectores de Educación y Finanzas. Profesor de tiempo libre, Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro.



Nuestra revista publica bajo la Licencia Creative Commons: Atribución-No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional

Resumen

Uno de los componentes más conocidos del hiperónimo Inteligencia Artificial (IA) son los lenguajes de modelo grande (o LLM por sus siglas en inglés), siendo uno de los más populares ChatGPT, el cual está siendo utilizado ampliamente por los estudiantes universitarios para diversas tareas, desde resumir artículos, resolver problemas e inclusive escribir trabajos completos. El problema más evidente es la imposibilidad de detectar con certeza este tipo de prácticas, sin embargo, un problema que pasa desapercibido es que las respuestas que generan este tipo de modelos no son (a la fecha) verificables y su confiabilidad es cuestionable. En el presente trabajo se presentará como primer punto una explicación breve de qué es la IA y cómo funcionan los LLM, posteriormente se analizaron los resultados de una encuesta de uso de ChatGPT, así como la información recabada de casos de uso, concluyendo con recomendaciones de cómo dar a conocer al estudiantado que es lo que hace realmente un LLM y cómo usarlo de manera correcta.

Palabras clave

Inteligencia artificial, LLM, desinformación, ChatGPT

Abstract

One of the most well-known components of the Artificial Intelligence (AI) hypernym is large model languages (or LLMs), one of the most popular being ChatGPT, which is being widely used by university students for various tasks, from summarizing articles, solving problems and even writing complete papers. The most obvious problem is the impossibility of detecting with certainty this type of practices, however, an overlooked problem is that the responses generated by this type of models are not (to date) verifiable and their reliability is questionable. In this paper, a brief explanation of what AI is and how LLMs work will be presented as a first point. Subsequently, the results of a survey on the use of ChatGPT will be analyzed, as well as the information collected from use cases, concluding with recommendations on how to make students aware of what an LLM really does and how to use it correctly.

Keywords

Artificial intelligence, LLM, misinformation, ChatGPT

Antecedentes

La idea base de la inteligencia artificial no es nueva, como concepto, una máquina o creación artificial que iguala o incluso supera el cerebro humano ha sido reflejado en diversas obras a lo largo de las décadas, en un inicio como una ciencia ficción, pero a partir del planteamiento de la máquina de Turing, llamada así por provenir del concepto de Alan Turing, se fue perfilando más como una meta a la cual se planeaba llegar. Con la introducción de las computadoras y la evolución acelerada que se produjo en su desarrollo, crece también este deseo de crear un sistema que pudiese ser llamado inteligente, prueba de esto fue la búsqueda de un programa capaz de vencer a jugadores humanos en ajedrez, específicamente campeones mundiales, considerado como uno de los deportes mentales por excelencia, lográndolo en 1996 con la supercomputadora Deep Blue, fabricada por IBM, la clave de esto fue el gran poder de procesamiento del equipo, que podía calcular una gran cantidad de movimientos posibles con el fin de elegir el movimiento ideal. Si bien este fue un logro impresionante, era un sistema que funcionaba dentro de un juego con reglas fijas y movimientos determinados, es decir, necesitaba un encuadre específico para funcionar.

En estas etapas iniciales, los sistemas se basaban en reglas y lógica simbólica, buscando emular el razonamiento humano con base en algoritmos predefinidos, el problema con este enfoque es que no servía para lidiar con problemas complejos o lenguaje ambiguo, un ejemplo sería los comandos de voz que requerían decir una frase específica para ser activados y cualquier desviación en el comando resultaría en una falla. El avance en esta técnica surge con la aplicación de modelos estadísticos a grandes volúmenes de datos con el llamado aprendizaje automático (conocido en inglés como machine learning) (Forero-Corba y Negre Bennasar, 2024) y su versión avanzada, el aprendizaje profundo (deep learning), esto sería la puerta de acceso a la visión por computadora, un reconocimiento avanzado de voz y el procesamiento de lenguaje natural.

Los modelos de lenguaje grande (Large Language Models o LLM) son una de las aplicaciones más avanzadas del modelo de aprendizaje profundo en el campo del procesamiento del lenguaje natural, y son lo que muchas personas relacionan cuando piensan en inteligencia artificial, al punto de usarlo como sinónimo. Su evolución está ligada al concepto de *transformer* (Vaswani et al., 2017), esta red arquitectónica redujo el tiempo de entrenamiento y mejoró la calidad de los resultados y fue la base para el modelo GPT (*generative pre-trained transformer*) que lanzó OpenAI. Esta arquitectura se diferencia de versiones previas, las cuales procesaban las palabras de un texto de forma secuencial, en que permite analizar todas las palabras en un texto de forma simultánea, logrando identificar relaciones y dependencias entre dichas palabras, lo cual mejora el entendimiento del contexto y permite generar mejores respuestas.

Un punto esencial para que un LLM sea exitoso tiene que ver con el entrenamiento, generalmente este se divide en dos fases, un pre-entrenamiento y un ajuste. La fase de pre-entrenamiento consiste en alimentar el modelo con grandes volúmenes de datos de texto, como libros, revistas, artículos, etc., con el objetivo de que el modelo pueda predecir la siguiente palabra en una secuencia de texto, por medio del análisis de patrones gramaticales y de contexto. En la fase de ajuste, el modelo que ya recibió un entrenamiento previo, recibe un segundo entrenamiento con set de datos más pequeños y más especializados sobre temas en específico, lo cual le permite realizar tareas especializadas (Mao et al., 2024), como los asistentes virtuales de ciertos sitios web que pueden resolver dudas de los usuarios en tiempo real (Yan et al., 2024).

Derivado del punto anterior, surgen varias desventajas, en la parte de consideraciones éticas, la mayor parte de los datos en los que son entrenados estos modelos, son tomados sin permiso, ni reconocimiento de los autores originales, esto resulta especialmente problemático cuando se busca lucrar con estos modelos, puesto que se está generando una ganancia derivada del “robo” de trabajo de miles de personas. Otro problema es el sesgo, un LLM usará como marco de referencia los datos en los que fue entrenado (Kajiwara y Kawabata, 2024), es decir que puede llegar a discriminar con base en esta falta de contexto, asimismo puesto que su conocimiento está limitado a patrones estadísticos, no tiene una comprensión del mundo real ni de los conceptos como tal. Otro punto a considerar es la parte de la desinformación, ya sea de manera intencional, con un tercero generando textos o imágenes falsas para engañar a un grupo de personas (Barman et al., 2024), o bien de manera involuntaria por los datos erróneos que debido a sus limitaciones un modelo pueda presentar como ciertos al usuario. Finalmente, un LLM consume una gran cantidad de energía y recursos computacionales (Jiang et al., 2024), dependiendo del tipo de modelo una consulta simple puede utilizar el equivalente a una botella de agua en energía, y mientras más se difunde su uso y se integra en diferentes productos, mayor será este consumo potencial.

En la parte educativa, se ha dado un gran enfoque al potencial de deshonestidad académica, las instituciones, especialmente las de educación superior, dan gran peso a evitar el plagio, existen programas especializados que ayudan a los docentes a detectar este tipo de situaciones, sin embargo frente a los LLM se encuentran limitados (Abdelaal et al., 2019), si bien ya se han dado avances en este respecto, con programas dedicados a intentar identificar texto generado por un LLM (Ihekweazu et al., 2023), estos aún no cuentan con una confiabilidad total que permita asegurar que un texto no fue creado por el estudiante. Existen asimismo proponentes que

consideran que este tipo de modelos pudiesen usarse para ayudar tanto a estudiantes como docentes en la redacción científica (Salvagno et al., 2023), mientras que los críticos argumentan que derivado de la falta de confiabilidad esto podría resultar contraproducente (Sun et al., 2024).

Objetivos

El objetivo general del trabajo es analizar los hábitos de uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) específicamente de los LLM entre estudiantes universitarios, identificando la frecuencia de uso, las percepciones sobre su utilidad y los desafíos asociados, con el fin de comprender cómo estas tecnologías pueden potencialmente impactar en el ámbito académico y personal.

Lo que se busca es no solo describir el estado actual del uso de LLM entre estudiantes universitarios, sino también comprender las implicaciones de este fenómeno en la educación superior, al identificar hábitos, expectativas y percepciones de los estudiantes, el presente trabajo busca contribuir al debate sobre el papel de la IA en la educación, proporcionar datos para instituciones educativas que busquen adaptarse a nuevas tecnologías, así como fomentar una reflexión crítica sobre los desafíos éticos y prácticos asociados con el uso de IA en el ámbito académico.

Metodología

La presente investigación se trata de una investigación cualitativa, de corte descriptivo, puesto que se pretende generalizar con base en los resultados obtenidos, se utilizó un muestreo de avalancha (Martin-Crespo y Salamanca, 2007). Para la población objetivo de la encuesta, se tomó a los estudiantes de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma de Querétaro, esto por ser una población a la que se tenía acceso para encuestar y por tratarse de la facultad con mayor número de estudiantes de la universidad.

La encuesta fue anónima para permitir la libre expresión de los estudiantes, se aplicó a estudiantes de primero a octavo semestre cursando las licenciaturas de Administración, Contaduría, Administración Financiera, Negocios y Comercio Internacional, Turismo, Economía y Actuaria. Se realizó por medio de Google Forms y se distribuyó por medio de WhatsApp, la encuesta constó de 11 preguntas de opción múltiple y una pregunta abierta, se comenzó con grupos iniciales de encuestados y se les pidió que enviaran la encuesta a sus contactos que estuviesen dentro de la población objetivo, esto para lograr el muestreo en cadena o bola de nieve.

Antes de lanzar la encuesta general se realizó una prueba piloto en un grupo de 12 estudiantes, como parte de la retroalimentación se pidió que la pregunta 2 permitiera elegir varias opciones (pese a la redacción que dice "el uso principal") por lo que se modificó la opción de respuesta y por tanto los porcentajes de los resultados serán mayores a un 100%, este cambio también permite dar un mejor panorama de cómo están utilizando los LLM. En la siguiente sección se presentan los resultados con una breve reflexión sobre los mismos.

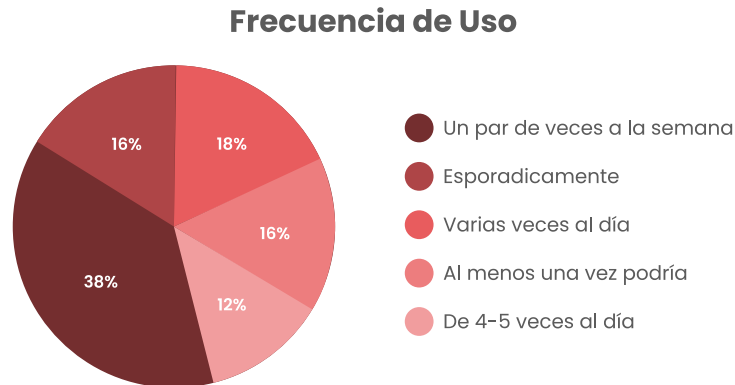
Análisis y discusión de resultados

De los estudiantes encuestados un 83.8% afirmó utilizar LLM al menos un par de veces por semana, con más de 30% (del total de encuestados) utilizándolo de manera

diaria. Esto marca una tendencia de uso alta, pudiendo compararse al uso de redes sociales, indicando una clara tendencia a la normalización del uso de modelos de texto de IA.

Figura 1

Resultados frecuencia de uso



En los usos principales resulta prudente advertir que es probable que exista un sesgo, al tratarse de una encuesta que fue distribuida con ayuda de los jefes de grupo por medio de WhatsApp, a pesar de ser anónima, puede existir desconfianza de si se pueden rastrear las respuestas o el uso que se le dará a las mismas; por lo que no es sorprendente que el uso para ayuda en tareas se encuentre en cuarta posición, en la opción de otros las respuestas fueron muy variadas para tener alguna relevancia, lo que es importante notar es la función de buscador que se le está dando a los LLM, con una abrumadora mayoría usándolo ya sea para la búsqueda de información, la resolución de dudas o ambas.

Tabla 1

Usos frecuentes de LLM en estudiantes

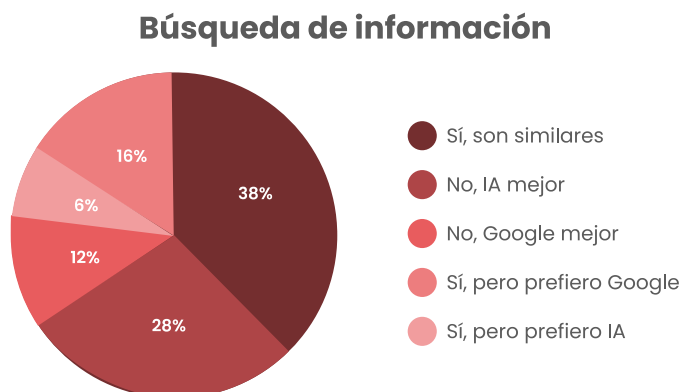
Usos principales que se le da a ChatGPT y otros LLM	
Resolver dudas	239
Búsqueda de información	232
Resumir lecturas o artículos	89
Escribir tareas	43
Redactar correos o mensajes	26
Otros	12

Uno de los temas más discutidos en torno al uso de LLM en el contexto del aula estudiantil tiene que ver con deshonestidad académica (Dakakni y Safa, 2023), es decir, el uso de estos LLM para la resolución de problemas, redacción de trabajos, entre otras tareas, como se mencionó en el párrafo anterior, por la forma de distribuir la encuesta se sabía que podía haber un sesgo en este aspecto, por lo que el enfoque del instrumento más que buscar reafirmar esta parte, estaba orientado a identificar cual era la percepción sobre los resultados que arrojan dichos modelos. Si bien las alucinaciones en LLM son un tema ya estudiado por la comunidad académica, específicamente los que se enfocan en el estudio de la IA, siendo estas alucinaciones una de las razones principales por las que no se recomiendan en contextos en los que la veracidad sea primordial (Lavrinovics et al., 2025), una de las preocupaciones que

parece confirmarse con los resultados es que los estudiantes no sean conscientes de esta limitación y utilicen algún LLM en sustitución de un buscador tradicional, un 60% de los encuestados considera que son similares con un preocupante 28% que considera que un LLM es mejor a un buscador.

Figura 2

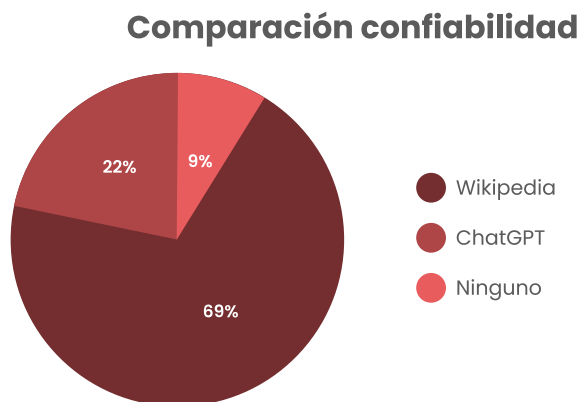
Herramienta para búsqueda de información



Con el surgimiento de los LLM y la popularización de ChatGPT y otros modelos, ha ido quedando fuera de la discusión uno de los previos favoritos (y controversiales) sitios para búsqueda de información, Wikipedia solía ser uno de los ejemplos de donde no obtener información, especialmente en el ámbito académico, esto debido a su forma de edición y verificación, en teoría cualquiera podía editarlo y por tanto los datos ahí presentados no eran de fiar, sin embargo, en los últimos años se ha dado una mejora en la percepción de los artículos ahí presentados, con diversos análisis argumentando que la calidad en ciertos temas puede ser comparable o incluso mejor que artículos especializados (Konieczny, 2021), lo que si no es debatible es que en general sus afirmaciones deben llevar fuentes y estas fuentes son relativamente sencillas de verificar, quedando al usuario la decisión de si se puede confiar en lo ahí presentado. Resulta interesante, por tanto, que la mayoría de estudiantes considera a ChatGPT como una fuente más confiable.

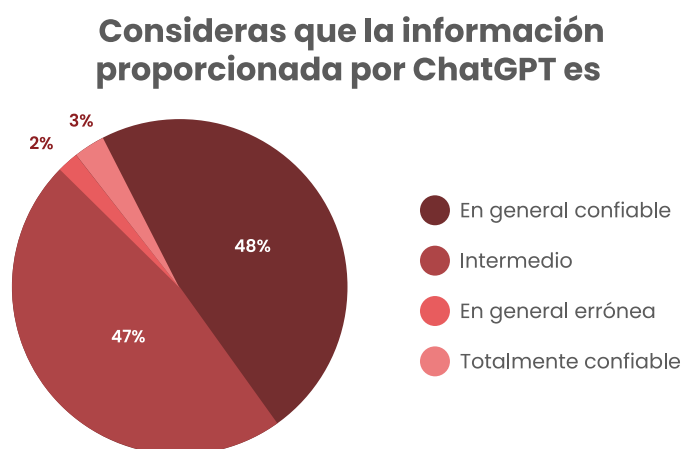
Figura 3

Percepción de confiabilidad



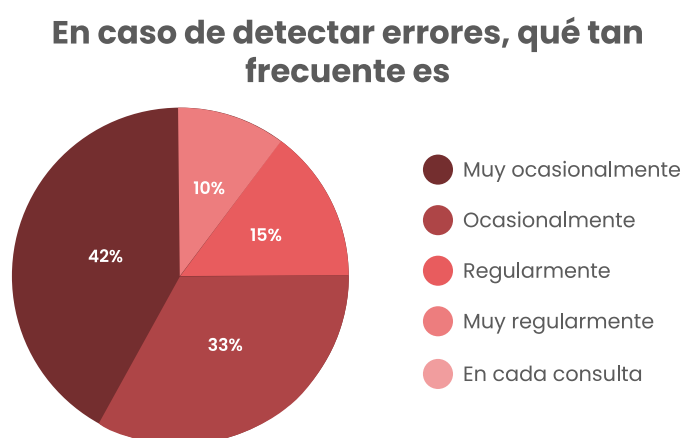
Derivado de la pregunta anterior, si ChatGPT es más confiable que Wikipedia, al menos en la percepción de los encuestados, ¿qué tanto confían en los datos emitidos? Ligeramente más del 50% tienen una muy buena percepción de la información que arroja.

Figura 4
Confiabilidad de LLM



Si se está utilizando un LLM para preguntarle de manera casi constante dudas generales o buscando datos, ¿qué tanto llegan a detectar errores? En esta pregunta un 68,8% de los encuestados respondió sí haber detectado errores, la pregunta de seguimiento tiene que ver la frecuencia de detección de errores, en esta pregunta un cierto porcentaje de los que respondió no haber detectado errores terminó respondiendo que había detectado muy ocasionalmente, siendo esta respuesta y la de ocasionalmente (ambas opciones indican que es por debajo del 50% de las consultas) la gran mayoría de respuestas, es decir, que la mayoría de consultas en estos modelos son tomadas como verdaderas por los estudiantes.

Figura 5
Frecuencia de errores detectados

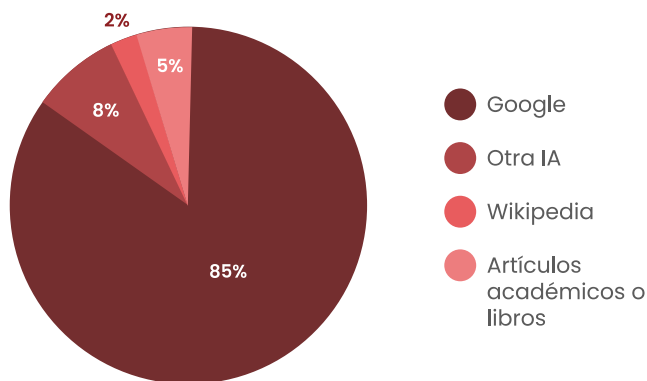


Ante la pregunta de si al dudar de una respuesta que les estuviera dando el LLM utilizaban alguna otra fuente, la mayoría de personas respondió que sí (un 92.2% de los encuestados), en la pregunta de seguimiento de cómo corroboraban el resultado, la mayoría respondió que utilizaba Google, el cual, si bien es un buscador tradicional, ya incluye en el inicio una herramienta de IA, la cual puede tener sus propios problemas de fiabilidad, aun así resulta reconfortante que un mínimo de estudiantes elijan corroborar con otro LLM (un 8%) y aún más que un 5% elija corroborar con artículos académicos y/o libros.

Figura 6

Fuente para corroborar resultados

En caso de corroborar respuestas, qué fuente alterna utilizas

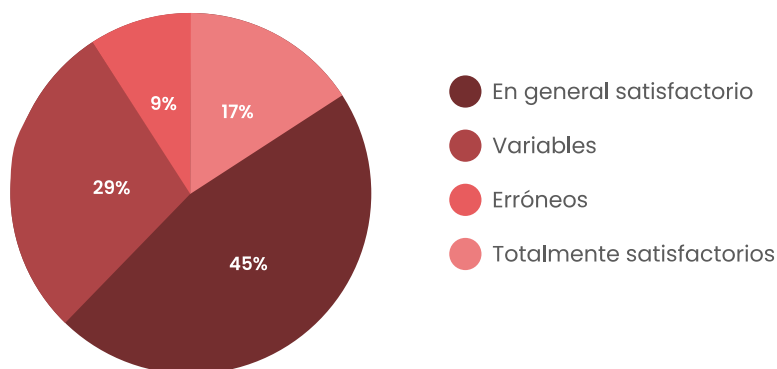


En la última sección se preguntó si habían utilizado un LLM para temas de matemáticas, en la cual un 56% de personas respondió que sí, de ese porcentaje se les preguntó cómo habían sido los resultados y en esta parte son mixtos los resultados, si bien más del 50% no han tenido mala experiencia con las preguntas de matemáticas. Esta parte de la encuesta se incluyó por que los LLM tienen dificultades en la parte de razonamiento matemático, incluso los modelos más avanzados (López Espejel et al., 2023), por lo que en teoría son más dados a equivocarse y si el estudiante tiene nociones del tema que está consultando, debería ser más fácil de identificar cuando el modelo se equivoca. El 17% que afirma siempre tener resultados satisfactorios en esta parte pudiera deberse a que hayan sido pocas las consultas y por tanto un menor porcentaje de probabilidad de fallo, o bien un desconocimiento del tema que se está consultando y por tanto se asume que los resultados son correctos, aunque en ocasiones no lo sean.

Figura 7

Confiablez de LLM para matemáticas

Si utilizan LLM para matemáticas, los resultados son



A manera de conclusión

Los LLM parecen haber llegado para quedarse, hasta hace unos meses parecía que específicamente ChatGPT llegaría a tener la influencia que tuvo Google en su momento, cuya marca se convirtió en sinónimo con buscar en internet. Con la llegada de otros modelos aparentemente más capaces ese futuro se vuelve incierto, pero no así el de la integración de los LLM en la vida estudiantil. Estos modelos están sustituyendo la búsqueda de información por medios tradicionales, como artículos y libros, pero también las búsquedas en portales de internet tradicionales, los cuales podían ser la puerta de acceso a información verificada.

Uno de los mayores problemas está relacionado con el desconocimiento de cómo funcionan los LLM, derivado de la encuesta, se puede percibir que hay poca crítica a los resultados que se obtienen de estos modelos, se toman como verdaderos los resultados y se llega a creer que tienen el mismo nivel de confiabilidad o incluso más que otras fuentes. No solo son los estudiantes los que desconocen el funcionamiento al ser una tecnología relativamente reciente, hay una parte importante de docentes que no están correctamente informados, prueba de esto es la creciente preocupación con la deshonestidad académica al usar estas herramientas, y una no tan marcada preocupación de que están aprendiendo cosas erróneas. Se hace énfasis en que no se deben usar porque es hacer trampa, como si fuera un tercero quien hace la tarea, pero sería importante recalcar que no se deben usar como buscador para todo porque no hay una certeza en la información que emite, para esto se debe capacitar a docentes en cómo funciona la tecnología a fondo de forma que puedan advertir de manera adecuada a sus estudiantes.

Referencias

- Abdelaal, E., Gamage, S. H. P. W., & Mills, J. E. (2019). Artificial intelligence is a tool for cheating academic integrity. *AAEE 2019 Annual Conference, (December)*, 1–7.
- Barman, D., Guo, Z., y Conlan, O. (2024). The dark side of language models: exploring the potential of LLMs in multimedia disinformation generation and dissemination. *Machine learning with applications*, 16(March).
- Dakakni, D., y Safa, N. (2023). Artificial intelligence in the L2 classroom: Implications and challenges on ethics and equity in higher education: A 21st century Pandora's box. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5 (August).
- Forero-Corba, W., y Negre Bennasar, F. (2024). Técnicas y aplicaciones del Machine Learning e Inteligencia Artificial en educación: una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 0–34.
- Ihekweazu, C., Zhou, B. (2023). The use of artificial intelligence in academic dishonesty: Ethical considerations. *Iscap.Us*, 1–10.
- Jiang, P., Sonne, C., Li, W., You, F., y You, S. (2024). Preventing the immense increase in the life-cycle energy and carbon footprints of LLM-powered intelligent chatbots. *Engineering*, 40, 202–210.
- Kajiwara, Y., y Kawabata, K. (2024). AI literacy for ethical use of chatbot: Will students accept AI ethics? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6(March), 100251.
- Konieczny, P. (2021). From adversaries to allies? The uneasy relationship between experts and the Wikipedia community. *She Ji*, 7(2), 151–170.

- Lavrinovics, E., Biswas, R., Bjerva, J., y Hose, K. (2025). Knowledge graphs, large language models, and hallucinations: An NLP perspective. *Journal of Web Semantics*, 85(December 2024), 100844.
- López Espejel, J., Ettifouri, E. H., Yahaya Alassan, M. S., Chouham, E. M., & Dahhane, W. (2023). GPT-3.5, GPT-4, or BARD? Evaluating LLMs reasoning ability in zero-shot setting and performance boosting through prompts. *Natural Language Processing Journal*, 5(August), 100032.
- Mao, Y., Ge, Y., Fan, Y., Xu, W., Mi, Y., Hu, Z., & Gao, Y. (2024). *A Survey on LoRA of large language models*. 1–124.
- Martin-Crespo Blanco, M., Salamanca Castro, A., (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *Nure Investigación*, 27(Marzo-Abril).
- Salvagno, M., Taccone, F. S., & Gerli, A. G. (2023). Can artificial intelligence help for scientific writing? *Critical Care*, 27(1), 1–5.
- Sun, Y., Sheng, D., Zhou, Z., y Wu, Y. (2024). AI hallucination: towards a comprehensive classification of distorted information in artificial intelligence-generated content. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1), 1–14.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., y Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems, 2017-Decem(Nips)*, 5999–6009.
- Yan, B., Li, K., Xu, M., Dong, Y., Zhang, Y., Ren, Z., y Cheng, X. (2024). On protecting the data privacy of large language models (LLMs): A survey. *High-Confidence Computing*, 100300.

Anexos

Encuesta de uso de IA

1. ¿Con qué frecuencia usas Chat GPT o algún otro modelo de IA?
 - Varias veces al día
 - Al menos una vez por día
 - De 4-5 veces por semana
 - Un par de veces por semana
 - Esporádicamente (una o dos veces por mes)
2. El uso principal que le das es para:
 - Resolver dudas
 - Búsqueda de información
 - Resumir artículos o lecturas de clase
 - Escribir tareas
 - Redactar correos
 - Otro (especifique cual)
3. Para búsqueda de información ¿Consideras qué usar ChatGPT o alguna alternativa es lo mismo que usar Google o algún otro buscador?
 - Si, son similares
 - No, ChatGPT (u otra IA) es mejor
 - No, Google (u otro buscador) es mejor
 - Sí, pero prefiero Google (u otro buscador)
 - Sí, pero prefiero ChatGPT (u otra IA)
4. ¿Cuál crees que es una fuente más confiable, Wikipedia o ChatGPT (u otra IA)?
 - Wikipedia
 - ChatGPT (u otra IA)
 - Ninguno de los dos

5. Consideras que la información que te proporciona ChatGPT (u otra IA) es:
 - Totalmente confiable
 - En general confiable
 - A veces confiable a veces errónea
 - En general errónea
6. Has detectado información errónea en los resultados que te presenta ChatGPT o su alternativa:
 - Sí
 - No
7. En caso de responder sí, con qué frecuencia:
 - En cada consulta (100% del tiempo)
 - Muy regularmente (70-90% del tiempo)
 - Regularmente (50-70% del tiempo)
 - Ocasionalmente (30-50% del tiempo)
 - Muy ocasionalmente (menos del 30%)
8. En caso de dudar de alguna respuesta, utilizas alguna otra fuente para corroborar la respuesta emitida:
 - Sí
 - No
9. En caso de responder sí, cuál utilizas normalmente:
 - Google
 - Otra IA
 - Wikipedia
 - Otra (especifique)
10. Utilizas o has utilizado ChatGPT u otra IA para temas de matemáticas:
 - Sí
 - No
11. En caso de responder sí, los resultados han sido:
 - Totalmente satisfactorios
 - En general satisfactorios
 - Variables
 - En general erróneos
12. Emite una breve opinión personal sobre ChatGPT u otras IA que hayas utilizado.

Diá-logos

Evaluación de la ecociudadanía docente en centros públicos de educación básica y media de San Salvador

Evaluation of Teaching Eco-citizenship in
Public Elementary and Secondary Education
Centers in San Salvador

DOI: <https://doi.org/10.61604/dl.v17i31.351>

Rolando Ernesto Herrera Sánchez¹

Colegio Externado de San José, El Salvador

Correo: rolando.herrera@externado.edu.sv

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-6700-6845>



Recibido: 20 de febrero del 2025

Aceptado: 12 de octubre del 2025

Para citar este artículo: Herrera, R. (2025). Evaluación de la ecociudadanía docente en centros públicos de educación básica y media de San Salvador, *Diá-logos*, (31), 37-55. <https://doi.org/10.61604/dl.v17i31.351>

¹Doctor en Educación por la Universidad Don Bosco, Maestro en Educación y Aprendizaje por la Universidad Rafael Landívar de Guatemala. Docente hora clase Universidad Don Bosco y Coordinador Académico General en el Colegio, Externado de San José.



Nuestra revista publica bajo la Licencia Creative Commons: Atribución-No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional

Resumen

Esta investigación buscó estimar el nivel de ecociudadanía aplicado a la labor docente de un grupo de profesores en servicio de siete instituciones públicas de San Salvador, ante la falta de instrumentos que evalúen su grado de apropiación. Se adoptó un enfoque cuantitativo con alcance exploratorio-descriptivo de diseño no experimental transeccional. Se administró la Escala de Ecociudadanía tipo Likert, que cruza las categorías crítica, ética y política junto con las subcategorías de competencias pedagógicas, a 40 maestros en ejercicio de centros escolares de nivel básico y medio, mediante muestreo por conveniencia. La información obtenida se analizó con correlaciones de Pearson entre los ítems de la Escala y con Análisis Factorial Exploratorio (AFE). Los resultados evidenciaron un alto sentido crítico por parte de los profesores y una sólida cultura ambiental ligada al manejo de las problemáticas del entorno. Respecto a las correlaciones, se encontró una relación positiva considerable y estadísticamente significativa ($r > 0.75$, $p < 0.01$) entre los ítems. Sobresale la relación entre el diseño de estrategias de enseñanza motivadoras para abordar problemas ambientales y la utilización de metodologías activas y situadas. El AFE reveló cuatro componentes, siendo el primero el que agrupó a 11 de los 18 ítems de la Escala, denotando la presencia de la dimensión latente "competencia en Educación Ambiental". Se concluye que el nivel de ecociudadanía del cuerpo docente es fundamental para generar una cultura ambiental y que su labor ecopedagógica debe cimentarse en las dimensiones crítica, ética y política, combinando las dimensiones saber, saber ser y saber hacer en contexto.

Palabras clave

Ecociudadanía, educación ambiental, desarrollo sostenible, competencias para la vida, aprendizaje activo

Abstract

This research sought to estimate the level of eco-citizenship applied to teaching by a group of in-service teachers from seven public institutions in San Salvador, given the lack of instruments that assess their degree of appropriation. A quantitative approach with an exploratory-descriptive scope and a cross-sectional non-experimental design was adopted. The Likert-type Eco-Citizenship Scale, which encompasses the categories of criticism, ethics, and politics, along with subcategories of pedagogical competencies, was administered to 40 in-service teachers from elementary and secondary schools using convenience sampling. The information obtained was analyzed using Pearson correlations between the Scale items and Exploratory Factor Analysis (EFA). The results showed a high critical sense on the part of the teachers, and a strong environmental culture linked to the management of environmental problems. Regarding the correlations, a considerable and statistically significant positive relationship ($r > 0.75$, $p < 0.01$) was found between the items. The relationship between the design of motivating teaching strategies to address environmental problems and the use of active and situated methodologies stands out. The EFA revealed four components, the first of which grouped 11 of the 18 items in the Scale, denoting the presence of the latent dimension "competence in Environmental Education." It is concluded that the level of eco-citizenship among teachers is fundamental to generating an environmental culture and that their eco-pedagogical work must be based on critical, ethical, and political dimensions, combining the competencies of knowing, knowing how to be, and knowing how to do in context.

Keywords

Eco-citizenship, environmental education, sustainable development, life skills, active learning

Introducción

En la realidad salvadoreña inmediata, parece que los problemas ambientales reciben atención secundaria en la mente de la población, lo que genera casi nula preocupación. El deterioro del entorno evidencia dicho desinterés, que se traduce en una cultura de descuido ambiental y de competencias a favor de la naturaleza por parte de la ciudadanía. Autores como Orjuela (2019) y otros señalan que el perjuicio ambiental no ha sido posible de refrenar en gran parte por la falta de conciencia social y de una actitud de consideración hacia la naturaleza. En esta disyuntiva, según la autora, hay un elemento clave: la toma de conciencia debe marchar de la mano del conocimiento de la historia y de la cultura. La historia permite conocer los elementos claves, los acontecimientos históricos y los procesos que subyacen a los hechos, mientras que la cultura, es educación.

Analizar el contexto político también es importante para comprender y aquilatar el impacto de las políticas públicas, las leyes y las prioridades que los gobiernos centrales han plasmado en el marco de referencia al medioambiente y a la EA en el país. Lo político, se relacionada de forma directa con las dinámicas de poder que subyacen

entre los diferentes sectores que componen la sociedad y la forma en la que los recursos naturales han sido administrados. Al abordar esta dimensión se evidencian las asimetrías existentes en la gestión ambiental: las razones por las que algunos recursos naturales se han privatizado, la falta de justicia ambiental cuando están en juego los intereses de grupos hegemónicos y la desigualdad en la administración y acceso a espacios verdes. Estos intereses muchas veces se entrecruzan de forma poco clara y por lo general afectan a los sectores más desfavorecidos.

Educar ambientalmente a las personas supone hacer lo posible para que estas tomen conciencia de las consecuencias del deterioro del entorno a mediano y largo plazo, así como de su responsabilidad para evitarlo. Desde dicha perspectiva, una Educación Ambiental (EA) efectiva deberá ir más allá de lo cognitivo e implicar otras dimensiones humanas que aseguren el involucramiento pleno de las personas en la resolución de las problemáticas ambientales. Implica, como señala Gutiérrez (2019), promover un aprendizaje que genere indignación ante las expresiones de injusticia social y ambiental e inspire reflexión, responsabilidad, compromiso y acción transformadora.

Hace más de 40 años en Tbilisi, Georgia, en el Congreso Internacional de Naciones sobre Educación y Formación Ambiental convocado por la UNESCO y el PNUMA, se afirmó que la EA debería constituir el proceso mediante el cual las personas y la sociedad en su conjunto cobrarán conciencia de su entorno y se apropiarán de los valores, las competencias, la experiencia y la voluntad necesarias para solucionar los problemas del medioambiente (Quijano & Ocaña, 2015). Todo esto hace relevante que la educación de la sociedad sobre la alteración climática y sus efectos ocupe un rol central en el esfuerzo para refrenarla.

En este sentido, los docentes son fundamentales para gestionar procesos efectivos de EA. Desde luego, hay diversas maneras de abordar dicho papel. El presente artículo lo hace desde el concepto de ecociudadanía. Dicha perspectiva, no se limita a preparar a las personas para la conservación de la naturaleza o la transformación de las conductas; su función es mucho más desafiante: educar para reformar la sociedad y facilitar que se acoja una ética socioambiental desde la cual se adopte la responsabilidad en la creación y gestión de políticas públicas, con un sentido verdadero de participación democrática (González-Escobar, 2017).

Los principios de ecociudadanía, evidenciados en las dimensiones ética, crítica y política, pueden conducir, en palabras de Sauvé (2014) a cierto vértigo pedagógico, pues conllevan trabajos cognitivos y de interacción social rigurosos que, además, reclaman de los docentes una labor tanto en el plano educativo como social. No obstante, la autora enfatiza que no es posible sortear esta encrucijada, este espacio reflexivo, cuando de lo que se trata es de evitar que el hecho educativo incurra en el espejismo habitual de la reproducción del modelo social imperante.

Concepto de ecociudadanía: las dimensiones ética, crítica y política

La ecociudadanía y su marco teórico constituyen un campo en desarrollo el cual no se ha ultimado. No existe una definición categórica de ecociudadanía, pues sus elementos constitutivos, los que la diferencian de otros constructos relacionados con la EA, se han ido distinguiendo gracias a diversas investigaciones centradas en el tema (Sauvé, 2013, 2014, 2017; López et al., 2017; Rincón & Torres, 2018; Gutiérrez, 2019). Algunos autores, sin embargo, han subrayado como elementos identitarios de la ecociudadanía el fomento de las dimensiones ética, crítica y política, considerando

que las cuestiones socioecológicas tienen a la base un conjunto de valores que les dotan de sentido y que contribuyen a adquirir una forma de interactuar con el mundo que integra el saber-conocer, el saber-ser y el saber-actuar (López et al., 2017).

Lograr dicho conjunto de conocimientos, consideraciones éticas y saberes prácticos, solo es posible mediante un enfoque constructivista e interdisciplinario que coloque a los estudiantes al centro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en los cuales los problemas socioambientales y la experiencia práctica en ambientes al aire libre estén en función del desarrollo del pensamiento crítico que a la postre conduzca al compromiso político y democrático (Gan, 2016). La ecociudadanía, se alcanza a través de procesos de diálogo y compromisos adquiridos, desde la creencia de que la vida pública es viable a partir del desarrollo de modos de solidaridad socioambiental que conforman las subjetividades de las personas y, por tanto, las relaciones entre estas y su entorno (Semedo, 2017).

La ecociudadanía aborda la EA conforme a una perspectiva amplia, considerando que la adopción de prácticas y de valores a favor del ambiente marcha de la mano del desarrollo del espíritu democrático, la capacidad crítica de las personas y la construcción de una ética socioambiental. En dicho enfoque, no debe perderse de vista que ética y política son inseparables. En cada decisión o en la adopción de una postura a favor o en contra de una causa relacionada con el ambiente, las personas se enfrentan a elegir sus propios valores, al reto de afirmarlos y a la coherencia individual y grupal entre el conocer, el decir y el actuar (Sauvé, 2014).

Transformaciones necesarias

No obstante, la perspectiva de EA descrita choca con la realidad que se experimenta en los centros escolares. La escuela tiene grandes desafíos para desarrollar en los estudiantes la capacidad crítica social, ya que siguen primando las concepciones antropocentristas y naturalistas del ambiente (Rincón & Torres, 2018). Es imperativo que los centros educativos trabajen desde propuestas que promuevan la EA desde una perspectiva integral, mediante el fortalecimiento de las dimensiones crítica, ética y política de la ecociudadanía. Dichas iniciativas deben contribuir al análisis del contexto y de las situaciones que atañen a las comunidades e impulsar dinámicas solidarias y justas con el ambiente.

La ecociudadanía es un espacio de discusión sobre el mundo que las personas comparten, un terreno de acción política donde se concreta el significado de la convivencia y el poder grupal. La EA de vocación ecociudadana, busca el desarrollo de la competencia política que marcha paralela al desarrollo de destrezas críticas, éticas e investigativas, profundamente relacionadas entre sí (Sauvé, 2017). En otras palabras, la ecociudadanía supone la generación “de competencias críticas, éticas, heurísticas y políticas para aprender a construir colectivamente un saber significativo –una inteligencia colectiva– que nos permita definir un proyecto ecosocial común” (González et al., 2020, p. 863).

Varias investigaciones han analizado cómo docentes en formación y en servicio en diferentes niveles educativos evidencian su conciencia ecológica. Por ejemplo, Laso et al. (2019) se ocuparon de describir el proceso de diseño y validación de una escala de conciencia ambiental multidimensional. Según Laso et al. (2019), el examen psicométrico de la escala se realizó mediante el análisis de las respuestas de una muestra de 300 docentes en formación seleccionados por conveniencia y

que cursaban el tercer curso de la titulación en Educación Primaria. La escala se denominó *Escala de Conciencia Ambiental de los futuros maestros de Educación Primaria (ECA.FMEP)*, y se estructuró alrededor de las dimensiones cognitiva, conativa, afectiva y activa.

En su versión definitiva, quedó constituida por 30 ítems agrupados en las dimensiones antes mencionadas y por una escala Likert de 4 puntos. Los autores afirman haber conseguido una escala con características psicométricas apropiadas y que alcanzó pruebas de validez y fiabilidades convenientes. Valga hacer notar que, en su artículo, Laso et al. (2019) se centran en la descripción del proceso técnico de validación estadística de su instrumento sin dar cuenta en detalle de los resultados que arrojó su escala ni del nivel de conciencia ambiental detectado en los 300 docentes encuestados, ni evidencia longitudinal que corrobore cambios en dicha conciencia.

Por su parte, Mendoza et al. (2022) utilizaron la *Escala de Conciencia Ambiental de los futuros maestros de Educación Primaria (ECA.FMEP)* en un estudio sobre la relación entre conciencia ambiental y empatía entre docentes chilenos en formación junto con el *Reactivity Index (IRI)*, una prueba de empatía que evalúa variables cognitivas y emocionales en adultos. Los resultados indicaron la ausencia de una relación significativa entre las variables conciencia ambiental y empatía a pesar de que investigaciones precedentes demostraron lo contrario. Pudo determinarse, no obstante, que los individuos con mayores niveles de conciencia ambiental son también quienes denotan niveles medios de empatía. Los investigadores llegaron a la conclusión de que la conciencia ambiental no se relaciona con niveles de empatía que predigan el comportamiento de los futuros docentes ante las necesidades del medio ambiente, especialmente en su labor pedagógica.

Colombo et al. (2019), por su parte, investigaron la percepción sobre los problemas ambientales entre profesores en servicio de escuelas agro-técnicas de nivel medio de la provincia de Tucumán, Argentina y concluyeron que el total de docentes participantes están de acuerdo en la existencia de problemas ambientales en la provincia, en el entendido de que, en su contexto agropecuario, la contaminación de las aguas, el deterioro de ríos y aguas subterráneas, la erosión de los suelos, la desaparición de especies vegetales y animales y la pérdida de paisaje y pares naturales son los problemas más acuciantes en orden de importancia. Cabe destacar que a las preguntas sobre problemas ambientales se respondieron correctamente en su mayoría. Sin embargo, las personas que no trabajan en el sector agropecuario tuvieron dificultades para responderlas.

En el estudio se utilizó una encuesta anónima que respondieron 82 docentes, estructurada en tres partes: una de información general, otra relacionada con conocimientos sobre definiciones y estado de la problemática ambiental en la provincia; y un área para la tipificación de acciones que podrían realizarse desde el ámbito educativo.

Vicente (2020), en cambio, investigó la relación entre la gestión y la conciencia ambiental entre docentes en servicio de los niveles educativos de inicial y primaria en instituciones de educación básica del distrito de Cieneguilla, en Lima, Perú. Dicho estudio concluyó que existe una correlación positiva muy alta entre la gestión y la conciencia ambiental de los 65 maestros que participaron de la investigación. Para desarrollarlo, se utilizaron dos instrumentos: el primero, el cuestionario de gestión ambiental de Hernández y Pascual (2018), formado por 26 ítems organizados en torno a tres dimensiones (planificación, ejecución y evaluación y mejora) y una escala Likert

de 5 puntos. El segundo instrumento, el cuestionario de conciencia ambiental de Gomera (2008), constituido por 25 ítems ajustados a cuatro dimensiones (afectiva, conativa, activa y cognitiva) y una escala Likert de 5 puntos.

No obstante, en la revisión bibliográfica realizada no se identificó un instrumento que procure precisar la internalización del concepto de ecociudadanía en docentes de educación básica y media. Conocer esto es relevante porque para el desarrollo en los estudiantes de una mirada crítica y multidisciplinar sobre la compleja situación socioambiental y el desarrollo de valores, actitudes y comportamiento a favor de la naturaleza, son urgentes dos procesos claves: la ambientalización curricular y la capacitación técnica de los docentes en las prácticas y destrezas que dichas tareas requieren (Sánchez-Contreras & Murga-Menoyo, 2019).

Ambos procedimientos reclaman la actitud favorable de los profesores, basada en la realidad socioambiental, la autopercepción del rol y de la capacidad docente. Dicho espacio personal es denominado por las citadas autoras como el “mundo subjetivo de los profesores”; esto es, todo el conglomerado de sentimientos, percepciones y estímulos personales que constituyen los cimientos de su ejercicio profesional y su responsabilidad con la renovación. Un instrumento que permita atisbar dicho mundo subjetivo desde una perspectiva ecociudadana no se reporta en la bibliografía examinada.

Además, en los contextos de educación formal propios de los centros escolares públicos, los educadores ambientales son los docentes, llamados a desempeñarse como ecopedagogos, es decir, pedagogos de la relación con el mundo, con un amplio espacio de influencia sobre sus estudiantes, de la cual deben tomar conciencia y asumir con alto grado de responsabilidad (Sauvé, 2017).

En tal sentido, el estudio que aquí se presenta buscó establecer el nivel de ecociudadanía en docentes de instituciones del sector público salvadoreño, a partir de las categorías crítica, ética y política y desde una perspectiva de competencias, contribuyendo a perfilar el rol de ecopedagogos al que alude Sauvé (2017). Esto permitió, a la vez, delinear la autopercepción de los docentes con relación a su rol como educadores ambientales. Por lo tanto, la investigación en torno a la que gira este artículo buscó responder la siguiente interrogante: ¿Cuál es el nivel de ecociudadanía aplicada a la labor docente del profesorado de educación básica y media de siete instituciones públicas de San Salvador?

Esta investigación es de tipo cuantitativo, afincada en el paradigma positivista y ha supuesto el análisis de datos mediante la utilización de métodos estadísticos. Su diseño es de tipo no experimental transeccional o transversal, en vista de que implica la recolección de datos en un solo momento y en un tiempo único. Su alcance es exploratorio-descriptivo teniendo como objeto un problema de investigación poco trabajado, que no ha sido abordado antes en el contexto educativo salvadoreño (Hernández & Sampieri et al., 2014).

Población y muestra

La población de esta investigación está constituida por docentes en ejercicio de siete centros escolares públicos de nivel básico y medio de San Salvador, quienes imparten diferentes asignaturas en los niveles indicados. El muestreo fue por conveniencia o deliberado pues se seleccionó de forma intencional a los sujetos a través de una convocatoria abierta (Hernández, 2021) y la participación fue voluntaria.

Instrumento

Para la elaboración de la escala de ecociudadanía, se utilizó el esquema de categorías manejado por Rincón y Torres (2018), quien especificó tres categorías de análisis, basándose en los aportes teóricos de Sauvé (2013). Dichas categorías son las dimensiones: crítica,   tica y política. A su vez, las categorías mencionadas se complementaron con tres subcategorías, que son los tipos de saberes de las competencias clave: saber-conocer, saber-ser y saber-hacer en contexto (Sauvé, 2013).

A partir de lo anterior, se construyó una escala Likert de cinco puntos cuya finalidad era advertir las percepciones de ecociudadanía de los docentes y en qué medida estas se corresponden a las dimensiones indicadas y de qué forma se relacionan con las subcategorías en cuestión. Dicha escala, siguiendo a Morales (2011) se formuló a partir de la definición operativa y del retrato robot de la persona que teóricamente cuenta de manera evidente con los rasgos éticos, críticos y políticos, así como con las competencias básicas de un ecociudadano.

Para asegurar su validez y confiabilidad se realizaron procedimientos de juicio de expertos y dos pruebas piloto: una para la versión preliminar y otra para la versión definitiva. Dada la naturaleza exploratoria-descriptiva de esta investigación y la falta de estudios precedentes en el contexto educativo salvadoreño, la contribución de los expertos consultados fue significativa a fin de asegurar la propiedad de los   tems. Siguiendo a Arregui et al. (2017) para aplicar el modelo propuesto por Lawshe (1975) en el cálculo del índice de Validez de Contenido (IVC) los expertos expresaron su opinión respecto a la matriz de los ítems considerando tres condiciones: que el elemento fuera esencial para evaluar el constructo (valor igual a 2); que fuera útil, pero prescindible (valor igual a 1); que se considerara innecesario (valor igual a cero).

El IVC obtenido fue de 0.926 lo que respalda la validez de constructo del instrumento. De forma paralela, a partir de los datos recopilados en la segunda prueba piloto, se realizaron los cálculos estadísticos correspondientes para el Alfa de Cronbach de la escala. La fiabilidad se manifiesta por medio de un número decimal positivo que oscila entre 0.00 y 1.00, significando el cero la falta de fiabilidad y el uno la fiabilidad absoluta (Rod  r  ez-Rod  r  ez & Reguant-  lvarez, 2020). Para la Escala de Ecociudadanía el alfa de Cronbach fue de 0.874, lo que implica que la prueba posee una alta confiabilidad, lo que infiere que los 18 ítems de la prueba, en su versión definitiva, est  n relacionados entre sí y miden el mismo constructo.

En su versión definitiva, los ítems 1 al 6, corresponden a las categorías crítica,   tica y política versus la subcategoría saber. Los   tems 7 al 11, a las categorías crítica,   tica y política versus la subcategoría saber ser y los ítems 12 al 18 a las categorías crítica,   tica y política versus la subcategoría saber hacer en contexto.

Análisis de los datos

Se calcularon las medidas de tendencia central referidas a la Escala, es decir, la media, la desviación estándar y la varianza, que resultaron útiles para resumir y analizar los datos de la Escala y determinar los valores promedio, la dispersión y la variabilidad de las respuestas de los docentes encuestados.

Además, con el fin de categorizar los valores medios obtenidos en la escala de ecociudadanía en las tres categorías versus las tres subcategorías, se dividió el rango

de la escala de Likert utilizada en cinco niveles. En la Tabla 1 se presenta dicha escala cualitativa, de tipo ordinal.

Tabla 1

Escala cualitativa de los valores medios

Intervalo valores medios	Calificación
Entre 1.0 a 1.49	Bajo
Entre 1.50 a 2.49	Moderado bajo
Entre 2.50 a 3.49	Moderado
Entre 3.50 a 4.49	Moderado alto
Entre 4.50 a 5.0	Alto

La Tabla 2 muestra los valores medios obtenidos en cada uno de los cruces de las dimensiones y subdimensiones en la escala de ecociudadanía a partir de la escala cualitativa antes presentada.

Tabla 2

Escala cualitativa de los valores medios

Categorías y subcategorías	Promedio	Calificación
Dimensión crítica, ética y política vs. dimensión saber	4.02	Moderado alto
Dimensión crítica, ética y política vs. dimensión saber-ser	4.54	Alto
Dimensión crítica, ética y política vs. dimensión saber-hacer en contexto	4.31	Moderado alto
PROMEDIO	4.29	Moderado alto

Está claro que la categoría crítica, ética y política, versus la subcategoría saber-ser, genera el valor más alto (4.54) en la Escala de Ecociudadanía respecto al resto, según la escala cualitativa de los valores medios. Esto puede significar que los docentes encuestados, desde la perspectiva crítica, se perciben a sí mismos como personas que cuestionan sus acciones cotidianas y el impacto que estas tienen sobre el entorno. Desde un punto de vista ético, destacan coherencia en las acciones que promueven en relación con la búsqueda de la equidad ambiental, es decir, de un entorno sostenible para todas las personas. Y desde la perspectiva política, se asumen conscientes de la necesidad de que las personas y en particular los estudiantes, se involucren en la búsqueda de una sociedad más equilibrada a nivel ambiental.

Por otra parte, la categoría crítica, ética y política, versus la subcategoría saber alcanza, con 4.02, el promedio más bajo, aunque dentro del rango moderado alto. Esto puede denotar que, si bien los docentes están conscientes de su responsabilidad respecto al cuidado del medio ambiente su bagaje y nivel de conocimientos son limitados respecto a las causas y consecuencias de la crisis ambiental.

Correlaciones

A fin de establecer correspondencias entre las percepciones de ecociudadanía de los docentes que arrojó la escala y la pregunta de investigación planteada, se procedió a realizar correlaciones entre los 18 ítems que forman la escala aplicando el índice de correlación lineal de Pearson (r). Por lo general, el valor del coeficiente de correlación lineal de Pearson suele ubicarse en un punto intermedio entre 0 y 1 o entre 0 y -1. Un valor de "0" indica que no hay relación lineal entre las variables. Un valor de "1" o "-1" indica, respectivamente, una correlación positiva perfecta o negativa perfecta entre dos variables (Triola, 2018). Los resultados de correlaciones positivas

considerables y correlaciones positivas muy fuertes ($r > 0.75$, $p < 0.01$) se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3

Valores del índice de Pearson entre los ítems de la Escala de Ecociudadanía

	P13	P14	P15	P16
I9. En mis clases propicio espacios de análisis, reflexión y debate entre mis estudiantes sobre (...) las problemáticas ambientales.		.809**	.763**	
I10. Durante mis clases relaciono el medio ambiente con la sociedad, la cultura, la política, la familia, etc.		.803**	.771**	
I12. Reflexiono con mis estudiantes sobre la problemática ambiental actual y los efectos que podrían sufrir las futuras generaciones.	.783**	.874**	.815**	
I13. Ayudo a mis estudiantes a relacionar conceptos básicos, tales como biósfera, cambio climático, desarrollo sostenible o ecosistema con la realidad del entorno.		.777**	.782**	.763**
I14. Elaboro estrategias de enseñanza-aprendizaje que motiven a los estudiantes a proponer soluciones a los problemas ambientales identificados en su entorno.			.902**	.830**
I15. Implemento metodologías activas, prácticas y situadas en el entorno para formar la conciencia ambiental de mis estudiantes.				.771**
I16. Durante mis clases, fomento la elaboración de proyectos educativos alrededor de problemáticas medioambientales en los que los estudiantes son protagonistas.			.830**	

Los valores del índice de Pearson consignados en la Tabla 3 son aquellos iguales o mayores a 0.75, esto es, las correlaciones positivas considerables (+0.75) y las correlaciones positivas muy fuertes (+0.90); los dos asteriscos que acompañan cada valor significan que el coeficiente es significativo al margen de 0.01, es decir, con un "99% de confianza de que la correlación es verdadera y un 1% de probabilidad de error" (Hernández-Sampieri et al., 2014, p. 305).

Los ítems que arrojaron las tres correlaciones más fuertes y considerables son los que corresponden al cruce de la categoría crítica, ética y política versus la subcategoría saber hacer en contexto y que están directamente relacionados con las estrategias didácticas utilizadas por los docentes, es decir, las que sostienen entre sí los ítems 14 -15, 14 - 16 y 15 - 16. El índice r de Pearson entre los ítems 14 y 15 es 0.902** que indica una correlación positiva muy fuerte entre ambos. Puede inferirse, por tanto, que hay una probabilidad alta de que un docente que asegure elaborar estrategias de enseñanza-aprendizaje motivadoras para la propuesta de soluciones a problemas ambientales, también procure poner en práctica metodologías activas y situadas para formar la conciencia ambiental de sus estudiantes.

En otras palabras, a mayor percepción de implementar estrategias motivadoras, mayor puesta en práctica de metodologías activas y situadas. Esto podría suponer que los docentes mantienen la congruencia entre su discurso y su acción, y que buscan desarrollar el interés, el involucramiento y la reflexión de sus estudiantes sobre los problemas ambientales y sus potenciales soluciones. Sin embargo, no debe olvidarse que el índice de Pearson mide la relación lineal entre las dos variables, pero no introduce una relación causal directa entre ambas.

El índice r de Pearson entre los ítems 14 y 16 es 0.830** lo que indica una correlación positiva muy fuerte entre ambos. Esto sería indicativo de que existe una alta probabilidad de que un profesor que afirme elaborar estrategias de enseñanza-

aprendizaje para motivar a los estudiantes a proponer soluciones a problemas ambientales también promueva la elaboración de proyectos educativos sobre problemáticas medioambientales en los que los estudiantes tengan un papel activo como protagonistas. Lo anterior invita a pensar que las estrategias de enseñanza-aprendizaje que los maestros afirman utilizar son efectivas para despertar el interés, la participación y la reflexión de los alumnos sobre los problemas ambientales y sus posibles soluciones. Como se dijo antes, la correlación no presume causalidad, es decir, que la variable que sondeó el ítem 14 cause un cambio directo en lo planteado en el ítem 16, sino que indica el grado de asociación entre ambas.

Finalmente, el índice r de Pearson entre los ítems 15 y 16 es de 0.771** lo que indica una correlación positiva considerable entre ambos. Es probable que un maestro que asegure implementar metodologías activas y situadas para formar la conciencia ambiental de sus estudiantes anime la elaboración de proyectos educativos con un papel activo como protagonistas en relación con las problemáticas medioambientales. Es decir, a mayor grado de implementación de metodologías activas y situadas, mayor grado de animación de proyectos educativos en los que los estudiantes ocupan un papel activo. Con todo, como se ha venido reiterando, la correlación no implica causalidad, es decir, que la primera de las variables cause el cambio en la otra, sino que solo revela el grado de asociación entre estas.

Análisis Factorial exploratorio (AFE)

Además de las correlaciones señaladas, se realizó el Análisis Factorial Exploratorio (AFE) de los ítems de la escala con el propósito de examinar el grupo de variables latentes o factores comunes que justifican las respuestas proporcionadas en el test, es decir, con el objetivo de establecer la estructura subyacente a los ítems (Lloret-Segura et al., 2014). De forma previa al AFE y siguiendo el planteamiento de López-Aguado y Gutiérrez-Provecho (2019), para verificar que los datos tenían una estructura apta para el análisis factorial, se llevó a cabo el cálculo de las que se denominan medidas de adecuación muestral y que consisten en la aplicación de dos pruebas: el test de esfericidad de Bartlett y la prueba de adecuación de Kaiser-Meyer (KMO).

La primera de estas pruebas (el test de esfericidad de Bartlett), según los mismos autores, evalúa si las variables estudiadas son independientes en la muestra, es decir, si la matriz de correlación es igual a la identidad (las intercorrelaciones entre las variables son cero). Si el estadístico es alto y el nivel de significación es bajo, se puede rechazar la hipótesis nula y afirmar que las variables de la muestra tienen correlaciones significativas entre sí, lo que permite realizar el análisis factorial.

La prueba de adecuación de Kaiser-Meyer (KMO), según López-Aguado y Gutiérrez-Provecho (2019), en cambio, brinda la capacidad de establecer que las variables en la muestra denotan una correlación adecuada entre ellas, lo que habilita la realización del análisis factorial. El valor de este estadístico varía entre 0 y 1, y a mayor valor, mayor relación entre las variables. Se sugiere que el estadístico tenga un valor de 0.80 o más para estimar la matriz adecuada para realizar la factorización. Para la Escala de Ecociudadanía, en el test de esfericidad de Bartlett se obtuvo una significación de 0.000, mientras que el valor de KMO fue de 0.810, estimado como sobresaliente de acuerdo con los criterios de Kaiser (1974), hecho que ratifica que la matriz de datos es adecuada para identificar factores latentes. Los resultados reseñados permitieron concluir que los datos cuentan con una estructura adecuada para el análisis factorial exploratorio (Hernández et al., 2014).

El método utilizado para el análisis factorial fue el de componentes principales. Dicho método, explican López-Aguado y Gutiérrez-Provecho (2019), introduce combinaciones lineales no correlacionadas de las variables observadas. El análisis factorial consiste en modificar las variables originales en una nueva serie de variables no correlacionadas (los componentes principales) que explican la mayor parte de la varianza total de los datos.

En el caso de la Escala de Ecociudadanía, la varianza total explicada que arrojaron los datos indicó que existen cuatro componentes o factores que explican el 72.29% de la varianza explicada por todo el instrumento. Esto significa que se identificaron cuatro componentes o factores que agrupan los 18 ítems de la Escala de Ecociudadanía. Cada factor representa un conjunto de ítems específicos relacionados entre sí según su contribución a la variabilidad total en las respuestas.

En sentido práctico esto significa que, en lugar de ver los 18 ítems como entidades individuales, se pueden concentrar en cuatro conjuntos más grandes basados en sus similitudes, lo que facilita la interpretación y la aplicación práctica de la escala. En la Tabla 4, se presenta la matriz de componente rotado que muestra cómo los factores extraídos se distribuyen y se agrupan en los cuatro factores mencionados. Cabe señalar que el método de rotación utilizado fue el Varimax que procura hacer que los factores no se correlacionen entre sí.

Como se dijo antes, el objetivo del análisis factorial es establecer la estructura subyacente a los ítems que comprende el instrumento. Estos factores latentes son constructos que manifiestan conceptos más amplios y están constituidos por asociaciones de los ítems correlacionados. En la Tabla 4, se advierte que el primer componente agrupa la mayor cantidad de ítems de la Escala de Ecociudadanía (11 de los 18), de modo que dicho componente principal explica la mayor parte de la varianza. El siguiente componente principal con el valor propio más alto explica la siguiente mayor cantidad de varianza, y así sucesivamente en orden descendente.

Tabla 4

Matriz de componente rotado para la Escala de Ecociudadanía

Ítems	Componentes			
	1	2	3	4
14. Elaboro estrategias de enseñanza-aprendizaje que motiven a los estudiantes a proponer soluciones a los problemas ambientales identificados en su entorno.	.969			
15. Implemento metodologías activas, prácticas y situadas en el entorno para formar la conciencia ambiental de mis estudiantes.	.930			
12. Reflexiono con mis estudiantes sobre la problemática ambiental actual y los efectos que podrían sufrir las futuras generaciones.	.883			
16. Durante mis clases, fomento la elaboración de proyectos educativos alrededor de problemáticas medioambientales en los que los estudiantes son protagonistas.	.861			
9. En mis clases propicio espacios de análisis, reflexión y debate entre mis estudiantes sobre su sentir respecto las problemáticas ambientales y sus consecuencias.	.834			
17. Durante mis clases, modelo y promuevo el cuidado de los recursos, ahorrando energía eléctrica, reciclando papel, reutilizando materiales, etc.	.801			
10. Durante mis clases relaciono el medio ambiente con la sociedad, la cultura, la política, la familia, etc.	.797			
13. Ayudo a mis estudiantes a relacionar conceptos básicos, tales como biósfera, cambio climático, desarrollo sostenible o ecosistema con la realidad del entorno.	.791			

8. En mis clases implemento estrategias didácticas para motivar la reflexión crítica de mis estudiantes sobre las acciones que afectan el equilibrio ambiental.	.728
7. Durante mi labor docente, soy positivo y animo a mis estudiantes a asumir, como propia, la responsabilidad de los problemas ambientales.	.640
11. Como docente soy modelo para mis estudiantes sobre la preocupación y los valores de cuidado y conservación de la naturaleza.	.610
2. Considero que las acciones humanas influyen sobre los principales problemas ambientales.	.784
1. Identifico los principales problemas sociales y los relaciono con los problemas ambientales del país y del mundo.	.751
4. Considero que la implementación de la legislación ambiental es la adecuada para mejorar la problemática del medio ambiente en el país.	.727
3. Conozco las disposiciones de las leyes ambientales del país.	.888
6. Conozco las organizaciones e instituciones gubernamentales y no gubernamentales que velan por la conservación de los recursos naturales de nuestro país.	.868
18. Me esfuerzo por modelar acciones concretas a favor del medio ambiente (por ejemplo, depósito la basura en su lugar de forma habitual) y motivo a mis estudiantes a hacerlo.	.721
5. Pienso que la capacidad de organización y movilización de la población en general influye positivamente en la solución de los problemas ambientales.	.620

Nota. Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

Conviene recordar que, de los 11 ítems pertenecientes al primer componente, los ítems 7, 8, 9, 10 y 11 se incluyen en el conjunto de la dimensión crítica, ética y política frente a la subcategoría saber-ser, mientras que los ítems 12, 13, 14, 15, 16 y 17, se incluyen en el conjunto de la dimensión crítica, ética y política frente a la subcategoría saber-hacer en contexto. El factor latente que subyace a dicho conjuntos de ítems que en la Escala de Ecociudadanía están distribuidos en diferentes dimensiones podría ser *la competencia en EA*, dado que el constructo resultante aglutina la habilidad del profesor para implicar a los estudiantes en la comprensión, reflexión y acción respecto a las problemáticas ambientales, el fomento de la conciencia ambiental y la promoción de prácticas sustentables. En otras palabras, integra conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes.

El segundo componente agrupa 3 de los 18 ítems de la escala (el 1, 2 y 4) que pertenecen a las categorías crítica, ética y política versus la subcategoría saber y cuyo factor latente parece ser *la conciencia ambiental*, que manifestaría la percepción y comprensión de los vínculos entre los aspectos sociales y ambientales, así como la valoración del factor antrópico en el medio ambiente y la confirmación de la importancia de la regulación ambiental para abordar los retos ambientales.

El tercer componente agrupa a los ítems 3 y 6 correspondientes a las mismas categorías que los anteriores. El factor latente se centraría en *el conocimiento ambiental*, pues dichos ítems giran en torno al nivel de conocimiento de los docentes respecto a la legislación ambiental vigente en el país, y el entendimiento del trabajo que las organizaciones ambientales realizan para defender y conservar los recursos naturales.

El cuarto y último componente reúne a los ítems 18 y 5. El primero, corresponde a las categorías crítica, ética y política versus la subcategoría saber-hacer en contexto, mientras que el segundo a las categorías crítica, ética y política versus la subcategoría

saber. El factor latente o constructo subyacente se centraría en *el activismo ambiental* porque ambos ítems abordan aspectos prácticos, como la capacidad de organización y movilización o el modelaje de acciones concretas a favor del ambiente. Conviene señalar que todos los valores resultantes en los componentes rotados son positivos, a excepción del que arrojó el ítem 5. Esto puede significar que el ítem sostiene una relación inversa con el factor al que está asociado. A medida que aumenta el valor del factor, el valor del ítem tiende a disminuir, y viceversa. No obstante, que los ítems involucrados en el mismo factor sostengan relaciones en direcciones contrarias con un factor específico (el 18 positiva y el 5 negativa), no es impedimento para que contribuyan a comprender mejor el mismo factor latente.

Discusión

En la introducción se planteó, como referente de esta investigación, la siguiente interrogante: ¿Cuál es el nivel de ecociudadanía aplicada a la labor docente del profesorado de educación básica y media de algunas instituciones públicas de San Salvador? Los datos que arrojó la Escala de Ecociudadanía hacen factible brindar una respuesta sustentada a dicha pregunta y establecer un perfil general del nivel de ecociudadanía de los docentes que respondieron el instrumento. Los datos se analizaron de tres formas diferentes. La primera, a partir de la escala cualitativa, de tipo ordinal, que ha facilitado estimar los valores medios obtenidos en cada uno de los cruces de las categorías y subcategorías que la conforman. La segunda, mediante las correlaciones realizadas entre los ítems que la componen y que ha permitido establecer correspondencias entre las percepciones de ecociudadanía de los docentes que evidenció la escala; y la tercera, por medio del análisis factorial que permitió establecer la estructura subyacente a los ítems o factores latentes que representan asociaciones de los ítems correlacionados.

Los resultados evidencian un alto sentido crítico por parte de los profesores en activo que respondieron la encuesta sobre sus actitudes cotidianas a favor del ambiente y de su empeño por alcanzar la equidad ambiental. Los docentes poseen una base sólida en cultura ambiental y manejo de problemáticas ligadas al entorno; no obstante, aún existe un margen para su crecimiento en estas áreas, pues no muestran suficiente conocimiento detallado de las cuestiones técnicas vinculadas al tema. Este hallazgo, hace eco de lo reportado por Colombo et al. (2019) quienes advirtieron que, si bien la mayoría de los maestros de escuelas agrotécnicas que entrevistaron acertaron en las preguntas sobre problemas ambientales, aquellos que no se dedican directamente a la agricultura o la ganadería tuvieron problemas para responderlas correctamente.

En cuanto a las correlaciones realizadas entre los ítems que forman la escala de ecociudadanía, sobresale que aquellos docentes que afirman formular estrategias de enseñanza motivadoras para la propuesta de soluciones a problemas ambientales son también quienes se esfuerzan por practicar metodologías activas y situadas tales como proyectos educativos tendientes a labrar la conciencia ambiental de los escolares por medio de su participación como actores principales. Esto demuestra que la EA se torna más efectiva al trascender de metodologías expositivas y tradicionales, tal como lo señala Gan (2016), al destacar la importancia de impulsar un enfoque constructivista e interdisciplinario que sitúe a los estudiantes como eje central del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Vicente (2020) también encontró una correlación positiva muy alta entre la gestión y la conciencia ambiental en un estudio realizado entre maestros, que supone que aquellos que actúan para proteger, conservar y mejorar el medio ambiente son

quienes, a la vez poseen grados más altos de conciencia ambiental a nivel afectivo, conativo, activo y cognitivo. Aunque existe distancia conceptual entre los constructos utilizados en cada uno de los estudios descritos, el rol sustancial de los docentes es un elemento clave que los aproxima. En ambas investigaciones, los profesores que hacen uso de métodos activos y sugestivos para abordar las cuestiones ambientales tienden a poseer mayor conciencia ambiental y convicciones más sólidas vinculadas a temas afines. Esto refuerza la idea de que la EA y las acciones de los docentes pueden contribuir, tanto en el nivel de la percepción ecociudadana como en el de la gestión y la acción ambiental.

Resultará provechoso que otras investigaciones ahonden en las correlaciones identificadas, en particular las de tipo positivo muy fuerte. Aunque se ha insistido que las correlaciones no implican causalidad, resultan de interés las relaciones establecidas entre algunos ítems, sus categorías y subcategorías asociadas. Los resultados obtenidos en esta investigación pueden alertar de la existencia de patrones que deben ser desentrañados y que pueden estar relacionados a métodos de enseñanza, la motivación de los docentes o ciertos contextos particulares. Otros estudios de naturaleza longitudinal o experimental pueden, a futuro, profundizar en la dirección e impacto de tales relaciones.

Por otra parte, el método de componentes principales se utilizó para realizar un Análisis Factorial Exploratorio (AFE) de los datos, que tenían la estructura adecuada para este tipo de análisis. Esto se comprobó mediante el test de esfericidad de Bartlett y la prueba de adecuación de Kaiser-Meyer (KMO), que arrojaron una significación de 0.000 y 0.810, respectivamente. Según la matriz de rotación de componentes de la Escala de Ecociudadanía, hay cuatro componentes que dan cuenta del 72.29% de la variabilidad que el instrumento explica en su totalidad.

El primero de ellos agrupó 11 de los 18 ítems de la Escala; el segundo a tres; el tercero a dos y el cuarto a los dos ítems restantes. El primer componente, por lo tanto, resultó el más significativo e incluyó ítems de las categorías crítica, ética y política y de las subcategorías saber-ser y saber-hacer en contexto. Se vislumbra que la competencia en EA es el factor latente que aglutina los ítems del primer componente, integrando conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes por parte de los docentes. Tal hallazgo es congruente con lo que Casaña y Méndez (2021) reportan en relación con la EA desde la Biología al revisar las investigaciones realizadas por Jardinot, et al., 2017; Méndez y Daza, 2017, quienes señalan al componente instrumental (saber-hacer) como elemento clave del educador ambiental.

Al describir la estructura de la competencia del profesor de biología para la educación ambiental, Casaña y Méndez (2021) añaden al saber hacer otras características fundamentales como motivación, sentido de reto, responsabilidad social y trabajo en equipo, para construir un perfil más completo del educador ambiental que combine el conocimiento teórico, las habilidades prácticas y las actitudes positivas, esto es, que incluya el conocimiento (saber), las habilidades (saber-hacer) y las actitudes positivas (ser).

A nivel psicométrico, la agrupación de 11 ítems en el primer componente denota coherencia interna, consistencia y la presencia en la escala de la dimensión latente subyacente hasta aquí descrita, la cual tiene importancia teórica y práctica para medir la ecociudadanía. Para los docentes participantes en este estudio, el hallazgo debe incentivarlos a concienciar que la competencia en EA supone integrar habilidades, destrezas y actitudes y que no se limita a difundir conocimientos sobre problemas del

ambiente sino a integrar, como señala López et al. (2017) el saber-ser y el saber-actuar. También es una invitación para otros docentes en contextos educativos similares a valorar la importancia de integrar el conocimiento disciplinar con las actitudes y valores a favor del ambiente. De hecho, todo parece apuntar en este sentido: es preciso fortalecer la capacidad crítica del cuerpo docente, la dimensión axiológica y su compromiso político, tal como se entiende desde la ecociudadanía.

Una contribución relevante del presente estudio es la elaboración del instrumento *Escala de Ecociudadanía*. Se ha demostrado, a partir de los resultados antes reseñados, que es un instrumento efectivo y que goza de solidez. La prueba tiene una confiabilidad elevada, según el alfa de Cronbach de 0.874 que arrojaron los cálculos estadísticos. Su elaboración supuso la revisión por expertos cuyas sugerencias contribuyeron a la redacción de los ítems definitivos. Si bien en cuanto a estructura difiere de la Escala de Conciencia Ambiental de los futuros maestros de Educación Primaria (ECA.FMEP), elaborada por Laso et al. (2019), igual que aquella su diseño y elaboración transitó etapas similares, demostrando ser idónea para utilizarse con docentes en formación o en ejercicio.

Lo que queda claro es que ambas escalas, la de Ecociudadanía y la ECA.FMEP, acometen atributos cognitivos, emocionales y comportamentales enlazados con la ecociudadanía y la conciencia ambiental, aunque se centran en dimensiones diferentes. A la vez, ambas escalas ponderan la importancia de evaluar la conciencia ambiental de manera integral, es decir, no solo el conocimiento (saber) sino también las actitudes (saber-ser) y las habilidades prácticas (saber-hacer en contexto). En última instancia, las dos escalas se centran en aspectos concretos vinculados con la ecociudadanía y la conciencia ambiental. No obstante, cabe resaltar la vinculación de la *Escala de Ecociudadanía* con el quehacer docente. Más allá de medir niveles de ecociudadanía de un ciudadano cualquiera, esta escala buscó medir dichos niveles en consonancia con las competencias docentes y en el contexto particular de la educación pública. Su singularidad radica en estar sustentada en el perfil ecociudadano que han trazado diversos autores, en particular Sauvé (2013, 2014, 2017), pero, además, en articular las categorías crítica, ética y política con las competencias fundamentales en el contexto de la labor educativa de los maestros en servicio de diferentes niveles escolares y disciplinas.

Por otra parte, la escala de ecociudadanía utilizada en este estudio, contrasta en cuanto enfoque, con la encuesta anónima utilizada por Colombo et al. (2019). Mientras que el instrumento empleado en esta investigación busca indagar en las percepciones de ecociudadanía de docentes en servicio de forma más general, la encuesta de Colombo et al. (2019) aborda los conocimientos y acciones relacionadas con la problemática ambiental en un ámbito pedagógico muy específico: el de las escuelas agrotécnicas de nivel medio de Tucumán, Argentina. Se centra en las iniciativas que los docentes podrían impulsar desde el ámbito educativo y que tienen un carácter más expeditivo. Si bien la escala de ecociudadanía explora los conocimientos de los docentes respecto a los problemas ambientales, Colombo et al. (2019) lo hacen de forma más particular restringiéndolos al contexto descrito, con el fin de identificar de acciones potenciales que se podrían enfrentar desde el espacio laboral educativo.

Este estudio presenta algunas limitaciones que se deben tener en cuenta. La primera es la falta de estudios previos, tanto a nivel del país como de la región, sobre la ecociudadanía y su percepción entre los docentes, así como su influencia en su práctica educativa. Esto implica que se trata de un campo novedoso con

escasos antecedentes que aporten contexto o estrategias metodológicas que poder replicarse para investigarlo a fondo. La segunda limitación es la apatía de algunos docentes por participar en la investigación debido a la falta de tiempo, sus múltiples ocupaciones o la desconfianza sobre los objetivos del estudio y los usos que se le den a la información recopilada. Se suma a este hecho la dificultad de ingreso a los centros educativos públicos por decisión de las autoridades o de quienes administran dichos centros. A pesar de todo, se logró obtener una muestra importante de encuestados que completaron la escala y colaboraron con afabilidad aportando la información requerida.

Existen también limitaciones a nivel metodológico. Esta investigación se realizó desde el paradigma positivista, utilizando instrumentos cuantitativos para la recolección de la información y su procesamiento. Sin embargo, el examen a fondo del quehacer de los docentes y de la puesta en práctica de estrategias didácticas relacionadas con sus percepciones ecociudadanas a partir de variables cuantificables, deja de lado aspectos cualitativos importantes, tales como las interpretaciones de los docentes involucrados, las características socioeconómicas del contexto en el que estos se desempeñan o sus motivaciones y la de los jóvenes a quienes educan.

Resulta evidente que la importancia de esta investigación radica en su novedad al adentrarse en un campo que no se ha examinado antes: el de las percepciones ecociudadanas de docentes en formación o en servicio y la repercusión metodológica que dicha perspectiva tiene en la forma en que educan a favor del ambiente. Esta investigación, por tanto, ha contribuido a determinar, teórica y metodológicamente, si la EA en los centros escolares públicos analizados se auxilia de estrategias didácticas favorables, en la línea de la ecociudadanía, para el surgimiento en los escolares de capacidad crítica, valores sociales e identidad política. Por otra parte, el instrumento utilizado en esta investigación sienta un precedente que puede retomarse en estudios futuros ya sea adaptándolo a otros contextos o combinándolo con herramientas de naturaleza cualitativa.

Al respecto cabe destacar un resultado inesperado que arrojó dicho instrumento producto del análisis factorial. El hecho de que 11 de los 18 ítems de la Escala de Ecociudadanía se agrupen en el primer componente rotado. Tal fenómeno puede ser evidencia de que entre estos existe un alto grado de similitud y una variable latente o factor común, lo que significa que entre ellos se da una fuerte correlación y una relación sustancial que propicia que las respuestas dadas a estos tiendan a ir juntas. También supone que los 11 ítems en cuestión representan un factor específico de la ecociudadanía, de gran importancia para poder comprender la variabilidad en las respuestas dadas por los docentes: la competencia en EA.

En resumen, las respuestas dadas a los ítems agrupados en el primer componente, en términos psicométricos, están estrechamente relacionadas, lo que se considera positivo puesto que denota consistencia interna y fiabilidad del instrumento, además que facilita su interpretación y la identificación de potenciales áreas de intervención para mejorar las competencias ecociudadanas de los docentes.

Una recomendación para investigaciones futuras es usar más herramientas de recolección de información, combinando las de tipo cuantitativo con las de naturaleza cualitativa, como es característico de los estudios mixtos. La observación panorámica no participante, así como el uso de entrevistas semiestructuradas o la realización de grupos focales en los que participen docentes y estudiantes de forma independiente, pueden resultar alternativas metodológicas valiosas para ahondar en el fenómeno

estudiado, identificando otros factores relacionados como la actualización de los docentes en EA, el entorno de los centros escolares y los recursos con los que se cuenta en estos.

También es recomendable la realización un estudio de tipo longitudinal que se centre en medir el impacto a largo plazo de las estrategias didácticas relacionadas con la perspectiva ecociudadana. Dicho estudio posibilitaría analizar cómo dichas percepciones se modifican e influyen en las actitudes y comportamientos de los estudiantes a lo largo de su recorrido por los diversos niveles y ciclos escolares.

Finalmente, es recomendable comparar los hallazgos de esta investigación con los que pueden arrojar estudios futuros que se lleven a cabo en contextos alternativos como, por ejemplo, el medio rural versus el urbano o la educación privada versus la educación pública, con el fin de determinar semejanzas y diferencias en las percepciones ecociudadanas de los docentes.

Conclusiones

La EA debe orientarse a la transformación individual y colectiva, para generar una cultura que cambie la forma de relacionarse con la naturaleza. Los docentes son fundamentales para lograrlo, debiendo ir más allá de las actitudes conservacionistas, esforzándose porque la sociedad adopte, desde la ética socioambiental, políticas públicas democráticas y sostenibles. Desde la perspectiva ecociudadana una verdadera EA efectiva debe cimentarse en las dimensiones crítica, ética y política, a fin de favorecer la formación de individuos capaces de cuestionar y de actuar de forma consecuente frente a los retos socioambientales. Sin embargo, debe reconocerse que los problemas ambientales también dependen de factores y dinámicas estructurales y decisiones políticas que superan el ámbito educativo.

Los resultados revelan que el nivel de ecociudadanía promedio de los docentes es moderado alto. De las correlaciones realizadas sobresale el vínculo que sugiere que los docentes que se comprometen a diseñar estrategias de aprendizaje motivadoras para resolver problemas ambientales, también se esfuerzan por aplicar métodos activos y contextualizados para educar a los escolares en el cuidado del medio ambiente.

El análisis factorial confirmó la coherencia interna y la validez de la Escala de Ecociudadanía, al evidenciar que el primer componente rotado acoge 11 de los 18 ítems que forman la Escala, lo que supondría la presencia de una variable latente de "competencia en EA" que reúne el entendimiento, el análisis el desarrollo de la sensibilidad ecológica y el estímulo de hábitos sostenibles. Se concluye que el nivel de ecociudadanía del profesorado es clave para forjar una cultura ambiental propicia al cuidado del ambiente.

Referencias

Arregui Eaton, I. G., Chaparro Caso López, A. A., & Cordero Arroyo, G. (2017). El índice de validez de contenido (IVC) de Lawshe, para la obtención de evidencias de validez de contenido en la construcción de un instrumento. En Rodríguez Macías, J. C., & Caso Niebla, J. (Coords.), *Prácticas de investigación aplicada a contextos educativos* (1.ª ed., pp. 69–96). Editorial Universitaria, Universidad de Guadalajara.

- Casaña García, S. L., & Méndez Santos, I. E. (2021). La competencia didáctica para la educación ambiental en la formación del profesor de Biología. *Revista Conrado*, 17(80), 363-370. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442021000300363
- Colombo, M. B., Macchioni, N. I., & Molina, R. A. (2019, 27 de septiembre). *Percepción de la problemática ambiental en docentes de escuelas agrotécnicas de la provincia de Tucumán, Argentina* [Presentación de conferencia]. II Congreso de Agua, Ambiente y Energía, AUGM, Montevideo, Uruguay. <https://www.fing.edu.uy/imfia/congresos/caae/trabajos/>
- Gan, D. (2016). *Environmental education and citizenship: A case study of elementary teachers and principals perspectives in Israel* [Tesis doctoral], Repositorio de la Universidad Estatal de Arizona. <https://doi.org/10.14507/epaa.29.5308>
- González-Escobar, C. H. (2017). La educación ambiental ante el problema ético del desarrollo. *Revista Electrónica Educare*, 21(2), 1-19. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.21-2.14>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático [IPCC] (2014). Cambio climático: *Informe de síntesis*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf
- Gutiérrez Bastida, J. M. (2019). Antropoceno: tiempo para la ética ecosocial y la educación ecociudadana. *Revista de Educación Social*, (28), 99-113. <https://eduso.net/res/revista/28>
- Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-1252021000300002&script=sci_arttext
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Laso Salvador, S., & Ruíz Pastrana, M. (2019). Diseño y validación de una escala para la medición de conciencia ambiental en los futuros maestros de primaria. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(3), 297-316. <http://doi:10.30827/profesorado.v23i3.11181>
- López Marín, L. E., Olaya Ramos, J. & Piñeros Prieto, I. (2017). *Hacia una Eco-Ciudadanía: identificación de lineamientos curriculares para la formación de la dimensión política de estudiantes de primaria del Colegio Policarpa Salavarrieta IED. Estudio de caso*. [Tesis de Maestría, Universidad Javeriana]. <http://hdl.handle.net/10554/36154>.
- Mendoza Lira, M., Collins Peña, F., & Rioja Falcone, S. (2022). Estudio sobre la relación entre conciencia ambiental y empatía en futuros docentes chilenos. *Revista Andina de Educación*, 5(2), 1-10. <https://doi.org/10.32719/26312816.2022.5.2.4>
- Orjuela-Acosta, A. M. (2019). La educación ambiental y la conciencia histórica en la formación del ciudadano del siglo XXI. *Hojas de El Bosque*, 5(9), 4-5. <https://revistacolombianadeenfermeria.unbosque.edu.co/index.php/HEB/article/view/3165/2759>
- Quijano, R., & Ocaña, T. (2015). Diseño y planificación de actividades en educación ambiental. *Revista Electrónica de Iniciación a la Investigación*, 6(2), 1-15. <http://revistaselectronicas.ujaen.es/index.php/ininv/article/view/2482/2038>
- Rincón Rico, M. C. & Torres Moreno, C. B. (2018). *Referentes teóricos para el afianzamiento de las capacidades eco-ciudadanas en los estudiantes de los colegios distritales Alexander Fleming y Antonio José Uribe*. [Tesis de maestría, Universidad Javeriana]. <http://hdl.handle.net/10554/35355>

- Rodríguez-Rodríguez, J., & Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 13(2), 1–13. <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>
- Sauvé, L. (2013). Saberes por construir y competencias por desarrollar en la dinámica de los debates socio-ecológicos. *Íntegra Educativa*, 6(3), 65–87. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v6n3/n6a04.pdf>
- Sauvé, L. (2014). Educación ambiental y ecociudadanía. Dimensiones claves de un proyecto político-pedagógico. *Revista Científica*, 18(1), 12–23. <https://doi.org/10.14483/23448350.5558>
- Sauvé, L. (2017). Educación ambiental y ecociudadanía: un proyecto ontogénico y político. *REMEA – Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 16, 261–278. <https://doi.org/10.14295/remea.v0i0.7306>
- Semedo Varela, E. F. (2017). *Educação para a Sustentabilidade Socio Ambiental em Cabo Verde: Um contributo das escolas secundárias*. [Tese de mestrado, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa]. <http://hdl.handle.net/10071/15424>
- Sánchez-Contreras, M. F., & Murga-Menoyo, M. A. (2019). El profesorado universitario ante el proceso de ambientalización curricular: Sensibilidad ambiental y práctica docente innovadora. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(82), 765–787. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14062838005>
- Triola, M. F. (2018). *Estadística*. Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Vicente Melo, D. M. (2020). *Gestión ambiental y conciencia ambiental de los docentes de la Red 01-Ugel 06, Cieneguilla, 2020*. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/55021>

Diá-logos

Revisión normativa de la figura del Núcleo Académico Básico en el posgrado de las universidades autónomas mexicanas

Normative Review of the Basic Academic Nucleus Figure in the Postgraduate Program in Mexican Autonomous Universities

DOI: <https://doi.org/10.61604/dl.v17i31.496>

Rosana Ruiz Sánchez¹

Universidad de Guadalajara, México

Correo: rosana.ruiz@cugdl.udg.mx,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3023-118X>



María Esther Avelar Álvarez²

Universidad de Guadalajara, México

Correo: esther.avelar@cuc.udg.mx,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7493-1938>



María del Consuelo Delgado González³

Universidad de Guadalajara, México

Correo: consuelo.delgado@cuc.udg.mx,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0552-0171>



Recibido: 27 de agosto del 2025

Aceptado: 10 de octubre del 2025

Para citar este artículo: Ruiz, R., Avelar, M., y Delgado, M. (2025). Revisión normativa de la figura del Núcleo Académico Básico en el posgrado de las universidades autónomas mexicanas, *Diá-logos*, (31), 57-70. <https://doi.org/10.61604/dl.v17i31.496>

¹Doctora en Derecho y Maestra en Derecho con orientación en Administración de Justicia y Seguridad Pública. Profesora de tiempo completo en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de la Costa), México.

²Doctora en Derecho, Maestra en Derecho Privado y Maestra en Derecho Penal. Profesora de tiempo completo en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de Guadalajara), México.

³Doctora en Derecho, Maestra en Derecho Público. Profesora de tiempo completo en la Universidad de Guadalajara (Centro Universitario de Guadalajara), México.



Nuestra revista publica bajo la Licencia Creative Commons: Atribución-No Comercial-Sin Derivar 4.0 Internacional

Resumen

Para lograr la consolidación de los programas de posgrado, Instituciones de Educación Superior (IES), desde el 2023, han redoblado sus esfuerzos por integrar sus programas al Sistema Nacional de Posgrado (SNP), el principal objetivo es obtener los apoyos y recursos que brinda el Gobierno Federal. Entre los criterios de evaluación, se encuentra la conformación y habilitación de Núcleos Académicos Básicos en los programas de posgrado. Aunque las IES gozan de autonomía e independencia normativa, paulatinamente, se han ajustado a la política pública educativa federal. En lo particular, la mayoría de los programas de posgrado han adoptado parámetros mínimos para la integración de los NAB y en algunos casos, se han incorporado a los reglamentos, funciones y atribuciones de forma expresa. En esta investigación, se analizaron mediante la metodología de revisión sistemática exploratoria normativa, los reglamentos aplicables a los posgrados de las universidades públicas de las entidades federativas mexicanas, para determinar la existencia de disposiciones normativas que regulen la figura del NAB. Los resultados muestran la pertinencia de la actualización no solo de la figura del NAB, sino en general, del marco normativo de los posgrados de las IES en México, a las políticas del SNP, con el objeto de garantizar la equidad en los procesos de evaluación de los programas y reconocimiento académico de la comunidad que los integra.

Palabras clave

Posgrado, maestría, doctorado, núcleo académico básico, criterios de evaluación, acreditación

Abstract

In order to achieve the consolidation of graduate programs, Higher Education Institutions (IES), since 2023, have redoubled their efforts to integrate their programs into the National Graduate System (SNP). The main objective is to obtain the support and resources provided by the Federal Government. Among the evaluation criteria is the integration and qualification of Basic Academic Nucleus (NAB) in the postgraduate programs. Although the IESs enjoys autonomy and regulatory independence, it has gradually adjusted to federal educational public policy. In particular, most graduate programs have adopted minimum parameters for integrating NABs and incorporated them into the regulations, functions, and attributions. This research analyzes the regulations applicable to graduate programs at public universities in Mexican states using a systematic exploratory normative review methodology to determine the existence of normative provisions regulating the NAB figure. The results show the relevance of updating not only the NAB figure but, in general, the regulatory framework of postgraduate programs in Mexican IESs to the policies of the SNP to ensure equity in the program evaluation processes and academic recognition of the community that integrates them.

Keywords

Postgraduate, master's, doctorate, basic academic nucleus, evaluation criteria, accreditation

Introducción

En la década de los setenta, se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), como una institución gubernamental clave para el impulso de la investigación científica y el desarrollo tecnológico del país. Asimismo, a la par de las tendencias globales y las organizaciones internacionales, surgen los primeros esfuerzos de evaluación de la calidad educativa, estrechamente ligados a los procesos de planificación gubernamental (Llarena, 1994), centrándose en la previsión de la demanda y el crecimiento, así como en programas específicos de desarrollo institucional (Rubio, 2007).

Durante los ochenta, la evaluación se enfocó en la eficiencia y eficacia en la utilización de los recursos financieros (Pallán, 1994). En la década de los noventa, la evaluación se convirtió en una política y estrategia gubernamental centrada para regular, controlar y supervisar mediante agencias de evaluación tanto gubernamentales como no gubernamentales, las funciones principales de las instituciones de educación superior (Mendoza, 2003).

En ese contexto, en el año de 1991, se inició el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), mismo que operaba como un Sistema Nacional de Evaluación de Educación Superior. En este programa se construyeron indicadores específicos para la evaluación y acreditación de los programas de posgrado, incluido el personal académico.

Los sistemas de evaluación se enmarcaron dentro de una política nacional centrada en mejorar la calidad de la educación superior (Rubio, 2007). A pesar de la ausencia de un sistema de evaluación totalmente integrado, se incorporaron gradualmente diversas estrategias, programas e instrumentos en búsqueda de la garantía de calidad en la educación superior (Buendía, 2013).

Posteriormente, la secretaria de Educación Pública (SEP) alineó su política pública a la evaluación de la calidad y estableció estrategias para la evaluación y la mejora continua de la calidad educativa en las Instituciones de Educación Superior (IES).

En 2023, el PNPC realizó una transición para integrarse como un nuevo Sistema Nacional de Posgrado (SNP). La transformación del programa se implementó para facilitar y promover la creación y consolidación de programas de posgrado, de acuerdo con la visión de la cuarta transformación. En esa misma línea, en 2025, el CONACYT se convirtió en la Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnologías e Innovación (SECIHTI), para potenciar el papel institucional en el panorama científico, tecnológico y de innovación de México.

El PNPC en sus criterios y subcriterios para la evaluación de los posgrados en modalidad no escolarizada, a distancia o mixta (CONACYT, 2014), criterios y requisitos fundamentales para la conformación y habilitación de Núcleos Académicos Básicos (NAB) en los programas de posgrado. La pertinencia del NAB se establecía según el área del conocimiento, la orientación del programa y la modalidad.

Los puntos clave a tomar en cuenta en la integración de los NAB se basaba en la experiencia en la modalidad en la que se imparte, competencias TIC y aprendizaje en línea; énfasis en la experiencia profesional, porcentajes de PTC con experiencia profesional, número mínimo de integrantes; participación por línea de generación y aplicación del conocimiento.

En el año 2021, los criterios de evaluación centraron su política pública en la definición de características, responsabilidades y la composición deseable del Núcleo Académico (NA) de los programas de posgrado, con el objetivo fundamental de asegurar la excelencia académica, la pertinencia social y la capacidad de impacto de los programas (CONACYT, 2021).

Los indicadores de calidad del personal académico identifican elementos para su consolidación, la productividad, el reconocimiento y su experiencia para compartir en posgrados. Para garantizar la trayectoria y reconocimiento de los miembros del NA se busca: fomentar la colaboración y el impacto social y científico; asegurar la centralidad y la productividad del NA; promover la dedicación y el acompañamiento cercano a los estudiantes; adaptar el perfil del NA a modalidades y enfoques específicos; valorar las distinciones académicas; fomentar la apertura y la diversidad institucional; promover una organización académica sólida y activa e impulsar la formación continua y la movilidad académica.

Si bien las IES buscan el reconocimiento de la calidad de sus posgrados a través de la alineación con la política educativa federal, la autonomía universitaria les confiere independencia normativa y mecanismos internos para la revisión y actualización de sus programas. En razón de lo anterior, no todos los criterios establecidos para IES por la SEP son necesariamente aplicables o deseables, para la integración directa en las normativas internas de cada universidad.

En el caso particular de la conformación y evaluación del NAB o NA, ante la gran diversidad de programas de posgrado, enfoques disciplinares, trayectorias de los cuerpos colegiados y las particularidades institucionales, se dificulta el avance hacia una regulación homogénea.

La autonomía universitaria, consagrada en el artículo 3º, fracción VII, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, otorga a las Instituciones de Educación Superior (IES) públicas la facultad de autogobernarse. Este principio permite a las universidades públicas autónomas tomar decisiones sobre su administración, gobierno y funcionamiento académico sin la intervención directa de entidades externas. Aunque la autonomía universitaria es un derecho fundamental que garantiza la independencia de las IES, también conlleva la responsabilidad de actualizar y ajustar sus normativas de manera coherente con las tendencias y demandas educativas actuales. Esta capacidad de autorregulación debe ser aprovechada para fortalecer sus procesos internos. Además, a la par de una buena gestión, puede asegurar que las universidades públicas autónomas se mantengan a la vanguardia en el ámbito educativo y relevancia social.

La presente investigación documental se centra en el análisis de los reglamentos que rige los programas de posgrado en las IES públicas y autónomas de México. El objetivo principal es determinar la existencia de disposiciones normativas específicas dentro de sus reglamentos de posgrado que regulen la figura del NAB. Para alcanzar este objetivo, se empleó una revisión sistemática exploratoria (RSE).

Metodología

Mediante la **Revisión Sistemática Exploratoria (RSE)** o *scoping review* es posible el análisis documental, para explorar el estado actual de un tema. Este método permite identificar posibles vacíos o lagunas sobre el tema que se indaga (Fernández-Sánchez et al., 2020).

Para esta investigación la RSE se aplicó en el análisis documental normativo de los Reglamentos de Posgrados de las universidades públicas autónomas en México, vigentes a diciembre de 2024, mediante la adaptación del *framework* SALSA (Búsqueda, Evaluación, Síntesis y Análisis) Codina (2020; 2021).

La RSE se utilizó para responder preguntas determinadas acerca de la inclusión del Núcleo Académico Básico, es los respectivos reglamentos de posgrados, con lo cual nos permitió conocer la situación actual e identificar las ausencias o inconsistencias en la regulación.

Tabla 1

Preguntas determinadas acerca de la inclusión del Núcleo Académico Básico

Clave	Preguntas
P1	¿Qué Instituciones de Educación Superior (IES) públicas y autónomas de México, en la normatividad de posgrado definen la figura de núcleo académico básico o utilizando una denominación específica o términos equivalentes como núcleo básico, núcleo académico, planta académica base, planta académica?

P2	¿Cuál es el número de profesores que integra el núcleo académico básico en la especialidad, en la maestría con orientación profesional e investigación y el doctorado?
P3	¿Cuál son los criterios establecidos en los reglamentos de posgrado de las universidades autónomas públicas de México, para conformar el núcleo académico básico o las estructuras equivalentes?
P4	¿Qué instancias en las IES se identifican en los reglamentos de posgrados que designen a los miembros del núcleo académico básico o figuras análogas?
P5	¿Qué roles y responsabilidades desempeñan el núcleo académico básico o estructuras equivalentes, en los programas de posgrado en las universidades autónomas públicas en México, según lo establecido en sus respectivas normatividades?

Resultados

Para delimitar el alcance de la investigación y garantizar la selección de instituciones, la etapa de búsqueda se realizó en el registro de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), se identificaron 37 IES públicas con presencia en 32 estados de México, algunas entidades federativas cuentan con más de una institución pública.

En cada IES se realizó la búsqueda de la normatividad vigente correspondiente a los posgrados. Esta revisión se enfocó en recopilar los documentos relacionados con la regulación de los programas de posgrado, prestando especial atención a aquellos disponibles en formato digital y con acceso abierto, lo que garantizaba la transparencia y la posibilidad de realizar un análisis detallado. Además, se buscó establecer cuáles IES no cuentan con normatividad universitaria específica aplicable al posgrado, como es el caso de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Posteriormente, se aplicaron criterios de exclusión, para omitir los instrumentos normativos que no correspondieran a los posgrados y de los documentos que no se localizaron en las páginas web oficiales de cada institución universitaria. Este proceso permitió delimitar el *corpus* de análisis, para asegurar la inclusión de aquellas instituciones que cumplieran con los requisitos establecidos.

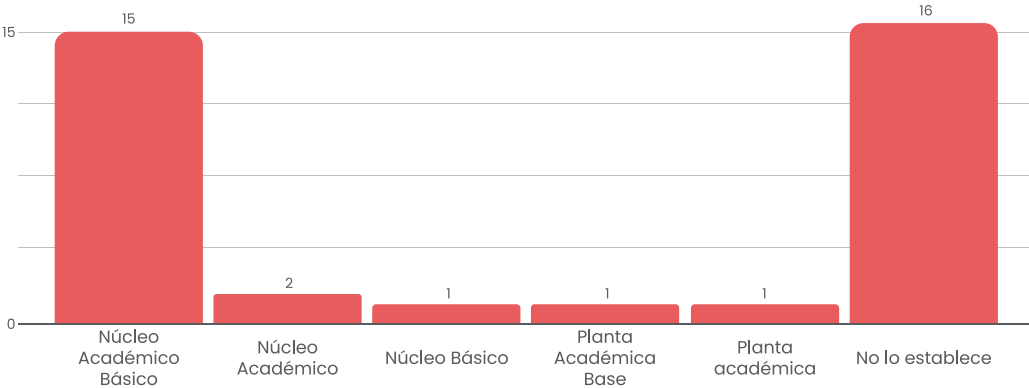
Los resultados derivados de las fases de síntesis y análisis se presentan con el apoyo de gráficos y tablas, para facilitar la comprensión de los resultados y ofrecer una perspectiva clara sobre las similitudes, diferencias y oportunidades identificadas en la normativa universitaria aplicable a los programas de posgrado.

En cuanto a la primera pregunta: ¿Qué IES públicas y autónomas de México, en la normatividad de posgrado definen la figura de núcleo académico básico o utilizando una denominación específica o términos equivalentes como núcleo básico, núcleo académico, planta académica base, planta académica?

En el apartado preliminar del documento se justifica la elección del término “núcleo académico básico” como punto de partida para esta revisión normativa. Del análisis de los reglamentos de posgrado de las instituciones públicas revela una diversidad de denominaciones para los órganos colegiados.

Figura 1

Términos utilizados en la normatividad de Posgrado



De las 37 universidades analizadas, 15 utilizan explícitamente el término de núcleo académico básico. Otras 5 instituciones que lo establecen en sus respectivas normatividades en términos similares. No obstante, el 46% de los ordenamientos revisados, no cuentan con disposición sobre este campo.

Si bien, se indicó que el término “núcleo académico básico” era el punto de partida para esta revisión normativa, del análisis de los reglamentos de posgrado se revela la diversidad de denominaciones.

Las 20 instituciones que cuentan con la figura del “núcleo académico básico” o términos similares, se alinean a los criterios establecidos para la evaluación de los posgrados (CONACYT, 2014, 2021).

Por lo que atañe a la segunda pregunta: ¿Cuál es el número de profesores que integra el núcleo académico básico en la especialidad, en la maestría con orientación profesional e investigación y el doctorado?

El CONACYT (2021) estableció un número mínimo de personas que deben integrar el NAB por programa en razón de su orientación profesional o por investigación.

Tabla 2

Preguntas determinadas acerca de la inclusión del Núcleo Académico Básico

Orientación	Especialidad	Maestría	Doctorado
Profesional en desarrollo	Doctores: 2	Doctores: 2	Doctores: 9
	Maestros: 4	Maestros: 4	Maestros: 0
	Total: 6	Total: 6	Total: 9
Profesional consolidado	Doctores: 4	Doctores: 4	Doctores: 9
	Maestros: 4	Maestros: 4	Maestros: 0
	Total: 8	Total: 8	Total: 9
Profesional consolidado	Doctores: 5 mínimo	Doctores: 5 mínimo	Doctores: 9 mínimo
	Maestros: 3	Maestros: 4	Maestros: 0
	Total: 8	Total: 8	Total: 9
Investigación (programa integrado o de continuidad)	Doctores: 0	Doctores: 9 mínimo	Doctores: 9 mínimo
	Maestros: 0	Maestros: 3	Maestros: 3
	Total: 0	Total: 12	Total: 12

La política de evaluación de la calidad de los programas de posgrado obligó a las universidades autónomas públicas a alinearse a los criterios. Sin embargo, no todas las IES actualizaron sus respectivas normatividades internas de posgrado.

En los reglamentos para el caso de los programas de especialidad, se contemplan en su mayoría, entre tres y cinco integrantes.

Figura 2

Número de integrantes del NAB o equivalentes en Especialidad



Los integrantes del NAB señalados en la normativa vigente para la especialidad, no corresponde a los mínimos señalados por el CONACYT (2021) en los criterios de evaluación, con excepción de la Universidad Autónoma de Coahuila que establece nueve miembros.

En cuanto a los programas de Maestría con orientación profesional establecen entre 6 y 8 integrantes. Por su parte, los programas de Maestría con orientación en investigación indican 8 miembros, en ambos casos, coinciden con los criterios de evaluación del 2021.

Figura 3

Número de integrantes del núcleo académico básico o equivalentes en Maestría profesional

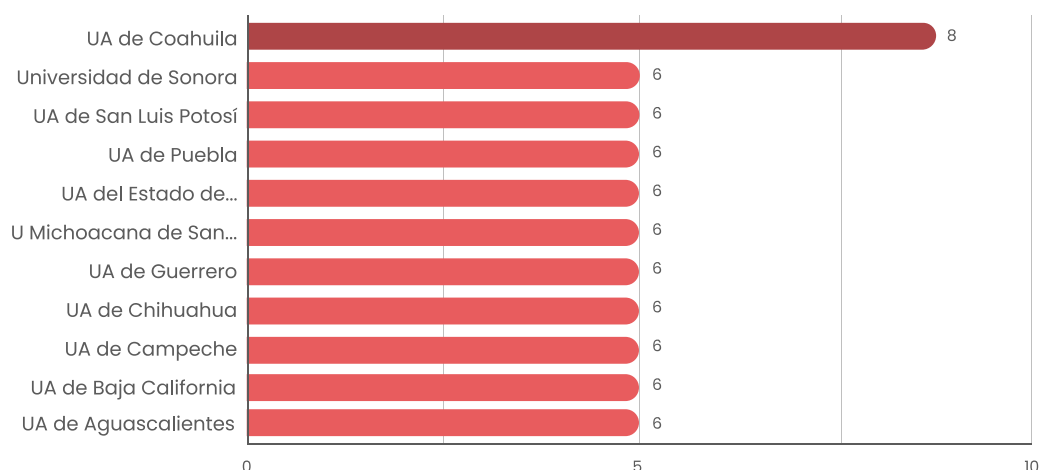
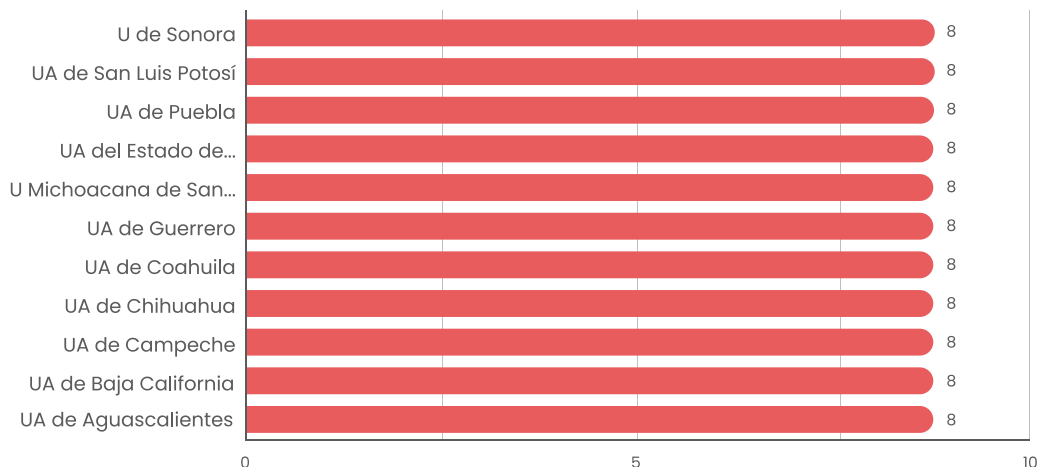


Figura 4

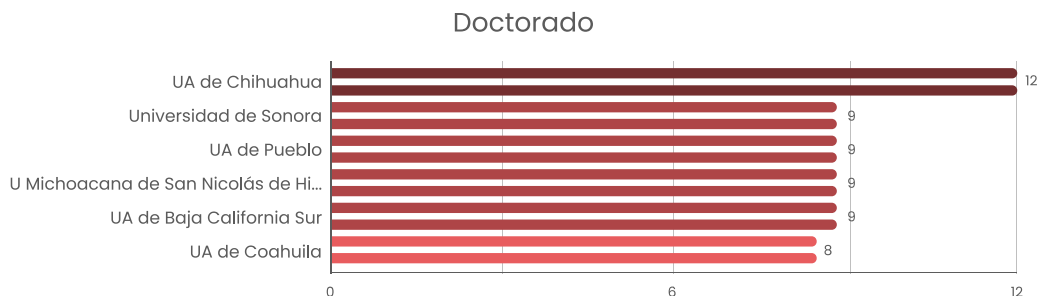
Número de integrantes del núcleo académico básico o equivalentes en Maestría en investigación



De la revisión para los programas de doctorado, en los reglamentos se señalan entre 8 y 12 integrantes. En los criterios de evaluación del 2021, se indicaba para todos los casos un mínimo de 9 miembros del NAB. En el caso de los programas integrados o de continuidad (maestría y doctorado) se contempló un mínimo de 12 integrantes.

Figura 5

Número de integrantes del núcleo académico básico o equivalentes en Doctorado



En relación con la tercera de las preguntas respecto a: ¿Cuáles son los criterios establecidos en los reglamentos de posgrado de las universidades autónomas públicas de México, para conformar el núcleo académico básico (NAB) o las estructuras equivalentes?

Durante la RSE de la normatividad de posgrado de las 37 IES, solo siete establecen los requisitos para ser miembro del NAB o de sus estructuras equivalentes.

Tabla 3

Requisitos para ser miembro del NAB en IES

Requisitos	UAA	UABS	UAN	UNAC	UAEM	UAGro	UJAT	Total
Profesor de tiempo completo	✓	✓	✓		✓	✓		5
Experiencia de formación de estudiantes de posgrado	✓		✓	✓	✓			4
Mantener proyectos de investigación activos	✓	✓	✓	✓			✓	5

Contar con productos académicos	✓				✓	2
No pertenecer al núcleo académico básico en más de dos posgrados	✓				✓	2
Poseer el reconocimiento como miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) o creadores (SNCA)	✓	✓		✓	✓	5
Estar integrado por profesores del programa de cátedra de CONACYT					✓	2
Acreditar la experiencia profesional (para posgrado profesional)	✓	✓	✓		✓	5
Contar con el grado académico correspondiente al posgrado		✓	✓		✓	4
Contar con presencia y liderazgo académico o en el campo de investigación		✓			✓	2
Formar parte de un Cuerpo Académico o Grupo de Investigación					✓	1
Experiencia en asesores de Tesis (maestría o doctorado) esto de conformidad con el posgrado que imparta					✓	1

Del análisis comparativo de los Reglamentos de Posgrados, se advierte que cinco requisitos coinciden las universidades para ser miembro de núcleo académico básico. Estos criterios comunes son: ser profesor de tiempo completo, mantener proyectos de investigación activos; poseer el reconocimiento como miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SIN) o creadores (SNCA) y acreditar la experiencia profesional (para posgrado profesional).

En cuanto a la cuarta de las preguntas relacionada: ¿Qué instancias en las IES se identifican en los reglamentos de posgrados que designen a los miembros del Núcleo Académico Básico (NAB) o figuras análogas?

De las 37 IES, únicamente dos especifican la instancia responsable de designar al NAB. En la Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), esta designación recae en el Decanato, en tanto que, en las modificaciones a su conformación requiere la opinión del Consejo Académico y de la Dirección General de Investigación y Posgrado (art. 29). Por otro lado, en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, el H. Consejo Divisional en la instancia que designa al NAB (art. 22).

Respecto a la quinta pregunta de esta investigación exploratoria normativa: ¿Qué roles y responsabilidades desempeñan el Núcleo Académico Básico (NAB) o estructuras similares de los posgrados en universidades autónomas públicas en México, según lo establecido en sus respectivas normatividades?

El análisis de los 36 reglamentos revela que, 13 universidades asignan funciones específicas a NAB o figuras equivalentes, entre las que destacan: la participación en comités tutorales, fungir como director de tesis o proyecto terminal y participar en las propuestas para evaluar, actualizar o modificar programas vigentes.

Tabla 4

Funciones específicas a NAB o figuras equivalentes

	UAA	UABS	UNAC	UAdeC	Ugto	UAGro	AUEH	UAMEX	UMICH	UAE	UAP	US	UJAT	Total
Programas de seminarios de avances de tesis	✓													1
Fomentar la elaboración de proyectos de programas interdisciplinarios e interinstitucionales			✓											1
Tutoría	✓				✓	✓						✓		4
Revisión del recurso de revisión por inconformidad	✓		✓								✓			3
Participar en el Comité Tutorial	✓		✓			✓			✓		✓	✓	✓	7
Evaluar y en su caso aprobar las solicitudes del registro de trabajos de tesis				✓			✓							2
Asignación de director de Tesis			✓	✓				✓		✓				4
Director de Tesis o Proyecto Terminal		✓	✓			✓			✓		✓	✓	✓	7
Ratificación del director y codirector de tesis			✓						✓	✓		✓		4
Aprobación de jurado para exámenes de grado			✓			✓					✓			3
Participación en el sínodo			✓			✓	✓	✓				✓		5
Participar en las propuestas para evaluar, actualizar o modificar programas vigentes		✓	✓	✓		✓	✓					✓	✓	7
Proponer acciones de calidad de los programas			✓									✓	✓	3
Presentar plan de trabajo			✓											1
Establecen criterios del proceso de selección				✓			✓						✓	3
Presentar propuestas de formación				✓			✓							2
Establecer los criterios y formas de evaluación que se emplearán en el PEP				✓			✓							2
Participar en la evaluación ante organismos externos							✓							1

Proponer autoridades relacionadas a los posgrados	✓								1
Otros genéricos	✓	✓		✓			✓	✓	5

A manera de conclusión

Los resultados de la revisión sistemática exploratoria de la normatividad de los posgrados en las Universidades públicas autónomas en México, desvelan que existe falta de homogeneidad respecto de la figura NAB o sus equivalentes.

Si bien, las IES se han ajustado a la política pública educativa federal en cuanto al criterio de los parámetros mínimos de la conformación del NAB o sus equivalentes en los distintos niveles educativos, menos del 50% les ha conferido funciones y atribuciones de forma expresa.

Este paulatino alineamiento, refleja el esfuerzo de las IES por integrar sus programas al SNP, el principal objetivo es obtener los apoyos que brinda el Gobierno Federal, para lograr la consolidación de los programas de posgrado. Por otra parte, para los académicos, su integración a los NAB o sus equivalentes, les permite cumplir con diversos criterios de evaluación, tanto cuantitativos y cualitativos, que les permiten participar en diversas convocatorias: Programa de Estímulos al Desempeño Docente (PROESDE); Programa para el Desarrollo Profesional Docente, para el tipo Superior (PRODEP); Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras (SNII); entre otros.

En razón de lo anterior, resulta pertinente la actualización no solo de la figura del NAB, sino en general, del marco normativo de los posgrados de las IES en México, a las políticas del SNP y de la SECIHTI, con el objeto de garantizar la equidad en los procesos de evaluación de los programas y reconocimiento académico de la comunidad que los integra.

Referencias

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (2023). *Instituciones de educación superior*. <http://www.anui.es.mx/anui.es/instituciones-de-educacion-superior/>
- Buendía, A. (2013). Genealogía de la evaluación y acreditación de instituciones en México. *Perfiles educativos*, 35, 17-32. <http://www.redalyc.org/pdf/132/13229960003.pdf>
- Codina, L. (2020). Cómo hacer revisiones bibliográficas tradicionales o sistemáticas utilizando bases de datos académicas. *Revista ORL*, 11(2), 139. <https://doi.org/10.14201/orl.22977>
- Codina, L., Lopezosa, C. y Freixa Font, P. (2021). Scoping reviews en trabajos académicos en comunicación: frameworks y fuentes. En A. Larrondo Ureta, K. Meso Ayerdi y S. Peña Fernández (Eds.), *Información y Big Data en el sistema híbrido de medios* (pp. 67–85). Universidad del País Vasco. <https://web-argitalpena.adm.ehu.es/pdf/UINPD224127.pdf>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2014). *Criterios, subcriterios para la evaluación de los posgrados en modalidad no escolarizada (a Distancia o Mixta)*. https://secihti.mx/wp-content/uploads/convocatorias/fondos_mixtos/tabasco/2014-01_FOMIX_TABASCO/ANEXO_A_NO_ESCOLARIZADO_2014.pdf

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2021). *Programa Nacional de Posgrados de Calidad*. https://secihti.mx/wp-content/uploads/convocatorias/PNPC/marcos_de_referencia/TerminosReferenciaRenovacion2021.pdf
- Fernández-Sánchez, H., King, K. y Enríquez-Hernández, C. B. (2020). Revisiones Sistemáticas Exploratorias como metodología para la síntesis del conocimiento científico. *Enfermería Universitaria*, 17(1). <https://doi.org/10.22201/eneo.23958421e.2020.1.697>
- Llarena, R. (1994). La Evaluación de la Educación superior en México. *Revista de la Educación Superior*, 23(89), 1-16.
- Mendoza, J. (2003). *La Evaluación y acreditación de la educación superior mexicana: las experiencias de una década*. Comunicación presentada al VIII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública, Panamá. <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/CLAD/clad0048003.pdf>
- Pallán, C. (1994). Los procesos de evaluación y acreditación de las instituciones de educación superior en México en los últimos años. *Revista de la Educación Superior*, 23(91), 1-20.
- Rubio, J. (2007). La Evaluación y acreditación de la educación superior en México: un largo camino aún por recorrer. *Reencuentro, Análisis de Problemas Universitarios*, 50, 35-44.

Anexos

Nº	Normativa universitaria
1	Universidad Autónoma Aguascalientes (2022, octubre 4) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Aguascalientes. https://eservicios2.aguascalientes.gob.mx/NormatecaAdministrador/archivos/EDO-26-10.pdf
2	Universidad Autónoma de Baja California (2003, noviembre 15) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Baja California. https://iide.ens.uabc.mx/documentos/estudiantes/normatividad/reglamento_de_estudios_de_posgrado.pdf
3	Universidad Autónoma de Baja California Sur (2022, diciembre 15) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. https://www.uabcs.mx/documentos/normatividad/reglamentos/5.pdf
4	Universidad Autónoma de Campeche (2009, marzo 26) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Campeche. https://uacam.mx/modulos/paginas/archivos/11/05-reglamento-de-posgrado.pdf
5	Universidad Autónoma del Carmen (2021, febrero 23) Reglamento de Posgrado de la Universidad Autónoma del Carmen. https://www.unacar.mx/posgrado/document/formatos_proy_investigacion2016/Lineamientos/REGLAMENTO-DE-POSGRADO-UNACAR.pdf
6	Universidad Autónoma de Chiapas (1997, septiembre 30) Reglamento General de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Chiapas. https://www.unach.mx/images/documentos/Reglamento_General_de_Investigacion_y_Posgrado.pdf
7	Universidad Autónoma de Chihuahua (2017, agosto 27) Reglamento General de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Chihuahua. http://transparencia.uach.mx/informacion_publica_de_oficio/fraccion_i/Reglamento%20Gral.%20de%20Inv.%20y%20Posgrado%20LISTO%20PARA%20PUBLICAR.pdf
8	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (2009, junio 30) Reglamento de Posgrado de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. https://www.uacj.mx/normatividad/Documents/Diciembre%202014/Reglamento%20de%20Posgrado.pdf
9	Universidad Autónoma de Agraria Antonio Narro (201, marzo 12) Reglamento Académico para Alumnos de Postgrado de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. https://postgrado.uaan.edu.mx/wp-content/uploads/2019/10/Norm_R_Academico.pdf

10	Universidad Autónoma de Coahuila (2008) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Coahuila. http://www.investigacionyposgrado.uadec.mx/documentos/ReglamentoPosgrado2020.pdf
11	Universidad de Colima (2007, octubre 25) Reglamento Escolar de Posgrado de la Universidad de Colima. https://www.ucol.mx/content/cms/13/file/reg_escolar_posgrado.pdf
12	Instituto Politécnico Nacional (2017, agosto 30) Reglamento de Estudios de Posgrado del Instituto Politécnico Nacional. https://www.ipn.mx/assets/files/normatividad/docs/reglamentos/GAC-EXT1358.pdf
13	Universidad Autónoma Metropolitana (2022, noviembre 14) Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana. https://www.cua.uam.mx/pdfs/sistemas-escolares/reglamentos/reglamento-de-estudios-superiores-universidad-autonoma-metropolitana.pdf
14	Universidad Nacional Autónoma de México (2018, agosto 15) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México. https://www.posgrado.unam.mx/comunidad/normatividad/reglamento-general-de-estudios-de-posgrado/
15	Universidad Juárez del Estado de Durango (2020, enero 30) Reglamento General de estudios de Posgrado de la Universidad Juárez del Estado de Durango. https://face.ujed.mx/wp-content/uploads/2021/02/REGLAMENTO-GENERAL-DE-ESTUDIOS-DE-POSGRADO.pdf
16	Universidad de Guanajuato (2018, mayo 18) Reglamento Académico de la Universidad de Guanajuato. https://www.ugto.mx/gacetauniversitaria/images/normatividad-2021/reglamento-academico-de-la-universidad-de-guanajuato.pdf
17	Universidad Autónoma de Guerrero (2016, octubre 07) Reglamento de Posgrado e Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. https://www.uagro.mx/hcu/documentos/Reglamento_Posgrado_Investigacion.pdf
18	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (2021, junio 25) Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. https://www.uaeh.edu.mx/garceta/8/num-135/magazine.pdf
19	Universidad de Guadalajara (2017, febrero 24) Reglamento General de Posgrado de la Universidad de Guadalajara https://secgral.udg.mx/sites/default/files/Normatividad_general/rgposgrado.pdf
20	Universidad Autónoma Chapingo (2022, septiembre 26) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma Chapingo. https://posgrado.chapingo.mx/3d-flip-book/reglamento-general-de-estudios-de-posgrado_250821/
21	Universidad Autónoma del Estado de México (2019, noviembre 28) Reglamento de los Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México. https://siea.uaemex.mx/images/posgrados/normatividad/Reg_Estudios_Avaz.pdf
22	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (2017, junio 27) Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. https://www.umich.mx/documentos/Normatividad/18%20Reglamento%20General%20para%20los%20Estudios%20de%20Posgrado.pdf
23	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (2020, septiembre 28) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. https://www.uaem.mx/organizacion-institucional/secretaria-general/legislacion-universitaria/normativa_estudiantil/2021/REGLAMENTO-GENERAL-ESTUDIOS-POSGRADO.pdf
24	Universidad Autónoma de Nayarit (2009, junio 18) Reglamento de los Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Nayarit. https://www.uan.edu.mx/d/a/sg/Legislaci%C3%B3n_Universitaria_Vigente/8_Reglamentos/Reglamento_de_Estudios_de_Posgrado.pdf
25	Universidad Autónoma de Nuevo León (2012, junio 12) Reglamento General del Sistema de Posgrado de la Universidad Autónoma de Nuevo León. http://transparencia.uanl.mx/secciones/normatividad_vigente/archivos/Normatividad_vigente/10posgrado.pdf
26	Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca (2017, mayo 26) Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca. http://www.transparencia.uabjo.mx/obligaciones/uabjo/articulo-70/fraccion-1/70-1-4-reglamento-de-estudios-de-posgrado-2017.pdf

27	Universidad Autónoma de Puebla (2007, marzo 21) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. https://viep.buap.mx/posgrados/pdf/reglamento-de-estudios-de-posgrado
28	Universidad Autónoma de Querétaro (1983, enero 31) Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Querétaro. https://www.uaq.mx/leyes/ReglamentoEPosgradoUAQ.pdf
29	Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo (2023, mayo 11) Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo. https://www.uqroo.mx/leyes/reglamentos/2023/Reglamento%20de%20Estudios%20de%20Posgrado.pdf
30	Universidad Autónoma de San Luis Potosí (2021, septiembre 29) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. https://www.uaslp.mx/SecretariaGeneral/Paginas/Normativa-Universitaria/3298#gsc.tab=0
31	Universidad Autónoma de Sinaloa (2022, noviembre de 24) Reglamento General de Posgrado de la Universidad Autónoma de Sinaloa. https://www.uas.edu.mx/pdf/marco_juridico/2023/Reglamento_General_de_Posgrado_UAS_2023.pdf
32	Universidad de Sonora (2023, marzo 3) Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad de Sonora. https://www.unison.mx/reglamento-de-estudios-de-posgrado/
33	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (2022, marzo 23) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. https://archivos.ujat.mx/2022/abogado/REGLAMENTO%20GENERAL%20DE%20ESTUDIOS%20DE%20POSGRADO.pdf
34	Universidad Autónoma de Tamaulipas (2022, noviembre 10) Reglamento de Estudios de Posgrado de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. https://www.uat.edu.mx/SG/Documents/2.%20Reglamentos/Reglamento%20de%20Estudios%20de%20Posgrado.pdf
35	Universidad Autónoma de Tlaxcala (2003, abril 30) Reglamento de Investigación Científica y de Posgrado de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. https://uatx.mx/universidad/normatividad
36	Universidad Veracruzana (2022, diciembre 19) Reglamento General de Estudios de Posgrado de la Universidad Veracruzana. https://www.uv.mx/legislacion/files/2023/01/REstudiosdePosgrado_2023.pdf
37	Universidad Autónoma de Yucatán (2008, agosto de 29) Reglamento de Posgrado e Investigación de la Universidad Autónoma de Yucatán. http://www.abogadogeneral.unam.mx/sites/default/files/archivos/Repositorio/Universidad%20Aut%C3%B3noma%20de%20Yucat%C3%A1n/7.-Reglamento%20de%20Posgrado%20e%20Investigaci%C3%B3n%20de%20la%20Universidad%20Aut%C3%B3noma%20de%20Yucat%C3%A1n.pdf



Diá-logos



Impreso en Centro de Reproducciones UDB
Diciembre 2025.

Cantidad: 30 ejemplares
San Salvador, El Salvador, C. A.