

Evaluación de la inteligencia artificial como herramienta pedagógica-administrativa para el desarrollo de competencias genéricas en la educación superior multicultural

Evaluation of artificial intelligence as a pedagogical-administrative tool for the development of generic competencies in multicultural higher education

<http://doi.org/10.17981/cultedusoc.16.1.2025.6298>

Recibido: 14-02-2025; Aceptado: 23-05-2025; Publicado: 03-06-2025

Aslin-Gonzalo Botello-Plata  
Universidad de La Guajira. Riohacha (Colombia)
aslin.botello@uniguajira.edu.co

Hilda-María Choles-Almazo 
Universidad de La Guajira. Riohacha (Colombia)
hcholes@uniguajira.edu.co

Pilar-del-Carmen Pomarico-Pimienta 
Universidad de La Guajira. Riohacha (Colombia)
ppomarico@uniguajira.edu.co

Para citar este artículo:

Botello-Plata, A. G., Choles-Almazo, H. M., Pomarico-Pimienta, P. C. (2025). Evaluación de la Inteligencia Artificial como Herramienta Pedagógica-Administrativa para el Desarrollo de Competencias Genéricas en la Educación Superior Multicultural. *Cultura Educación y Sociedad*, 16(1), e6298. <http://doi.org/10.17981/cultedusoc.16.1.2025.6298>

Resumen

Introducción: En la educación superior multicultural, la incorporación de la inteligencia artificial plantea oportunidades y desafíos para la evaluación y fortalecimiento de competencias genéricas, esenciales en las pruebas Saber Pro y Saber TyT en Colombia. La diversidad cultural y étnica en instituciones de educación superior exige enfoques pedagógicos sensibles a las particularidades locales para lograr aprendizajes efectivos. **Objetivo:** Determinar la eficacia y el impacto de la inteligencia artificial como recurso pedagógico-administrativo en la promoción de competencias genéricas mediante Entornos Personalizados de Aprendizaje, adaptados al contexto multicultural objeto de estudio. **Metodología:** Se aplicó un enfoque mixto con diseño transversal descriptivo-analítico. Se realizaron encuestas electrónicas tipo ICFES a 710 estudiantes en 2024, entrevistas semiestructuradas con docentes y análisis documental. El procesamiento cuantitativo se efectuó mediante estadística descriptiva y técnicas de Machine Learning, especialmente regresión lineal, usando Python. **Resultados:** La inteligencia artificial mostró potencial significativo para personalizar el aprendizaje, gamificar la enseñanza y fomentar el desarrollo de competencias genéricas, especialmente lectura crítica y razonamiento cuantitativo. Se identificaron patrones de correlación positivos entre estas competencias, con incrementos significativos respecto a los registros históricos. **Conclusiones:** La inteligencia artificial es efectiva como herramienta pedagógico-administrativa cuando se aplica con enfoque ético, reflexivo y culturalmente pertinente. Se recomienda evitar su uso indiscriminado y promover la interacción humana, garantizando así un aprendizaje integral adaptado a contextos multiculturales.

Palabras clave: inteligencia artificial; competencias genéricas; educación superior multicultural; personalización del aprendizaje.

Abstract

Introduction: In multicultural higher education, the incorporation of artificial intelligence poses opportunities and challenges for evaluating and strengthening generic competencies, essential in the Saber Pro and Saber TyT tests in Colombia. Cultural and ethnic diversity in higher education institutions requires pedagogical approaches sensitive to local particularities to achieve effective learning. **Objective:** To determine the effectiveness and impact of artificial intelligence as a pedagogical-administrative resource in promoting generic competencies through Personalized Learning Environments adapted to the multicultural context under study. **Methodology:** A mixed approach with descriptive-analytical cross-sectional design was applied. ICFES-type electronic surveys were conducted with 710 students in 2024, semi-structured interviews with teachers and documentary analysis. Quantitative processing was performed by descriptive statistics and Machine Learning techniques, especially linear regression, using Python. **Results:** Artificial intelligence showed significant potential to personalize learning, gamify teaching and foster the development of generic competencies, especially critical reading and quantitative reasoning. Positive correlation patterns were identified between these competencies, with significant increases over historical records. **Conclusions:** Artificial intelligence is practical as a pedagogical-administrative tool when applied with an ethical, reflective and culturally relevant approach. It is recommended to avoid its indiscriminate use and promote human interaction, thus ensuring comprehensive learning adapted to multicultural contexts.

Keywords: artificial intelligence; generic competencies; multicultural higher education; personalized learning.



INTRODUCCIÓN

En este estudio adoptamos la definición clásica de IA como “la disciplina que estudia agentes que reciben perceptos del entorno y ejecutan acciones” (Russell y Norvig, 2021). En este argumento, surge la necesidad de evaluar rigurosamente cómo estas tecnologías pueden impactar específicamente los procesos educativos en contextos multiculturales. Este estudio analiza la IA como una herramienta pedagógica y administrativa orientada al desarrollo y fortalecimiento de competencias genéricas en estudiantes de pregrado de una institución de educación superior (IES) ubicada en el departamento de La Guajira, Colombia, caracterizada por una notable diversidad cultural y étnica, aspectos cruciales para considerar en cualquier intervención educativa.

Las competencias genéricas constituyen habilidades transversales esenciales en el contexto de la educación superior colombiana. Dichas competencias son evaluadas sistemáticamente a través de las pruebas Saber Pro y Saber T&T, diseñadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES)¹. Estas pruebas abarcan cinco competencias clave: la lectura crítica, que implica análisis e interpretación de textos; el razonamiento cuantitativo, orientado al manejo de conceptos matemáticos y resolución de problemas; las competencias ciudadanas, destinadas al desarrollo de principios cívicos y éticos; la comunicación escrita, que evalúa la claridad y coherencia argumentativa, y finalmente, la competencia en inglés, que mide comprensión lectora y manejo de estructuras lingüísticas. La adquisición sólida de estas competencias favorece no solo el rendimiento académico, sino también la integración profesional y social.

La relevancia de las competencias genéricas radica en su capacidad para facilitar aprendizajes a lo largo de la vida y mejorar el desempeño académico y laboral. Diversos estudios, entre ellos Holmes et al. (2019), señalan que las tecnologías emergentes—como la IA y el aprendizaje automático—optimizan la enseñanza al proporcionar retroalimentación inmediata y adaptativa. No obstante, la evidencia disponible aún no confirma cabalidad que esa mejora docente conlleve una transformación proporcional en los procesos de aprendizaje del estudiantado, lo que justifica profundizar en investigaciones que vinculen intervenciones con resultados cognitivos sostenibles.

En este contexto, el objetivo principal del presente estudio es evaluar rigurosamente el impacto y la efectividad de la IA en la progresión de las competencias genéricas, tomando como referencia explícita la estructura de la taxonomía SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes). Particular énfasis se pone en la creación y evaluación de Entornos Personalizados de Aprendizaje (PLE), diseñados para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, facilitando la autorregulación y el aprendizaje autónomo dentro del contexto multicultural propio de la IES objeto de estudio.

Para ello, la taxonomía SOLO define cinco niveles de complejidad cognitiva que describen la evolución del entendimiento, desde respuestas fragmentarias hasta la generación de ideas originales. En el nivel preestructural, el aprendiz demuestra conocimientos mínimos o irrelevantes sobre el tema; en el uniestructural, identifica y maneja correctamente un único aspecto aislado; el multiestructural agrupa varios

¹ Las pruebas Saber Pro y Saber T&T, aplicadas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), evalúan competencias genéricas desde el año 2009, con revisiones metodológicas significativas en años posteriores.

elementos de forma separada, sin establecer conexiones; el nivel relacional implica integrar dichos elementos en un todo coherente, evidenciando comprensión profunda; finalmente, en el nivel de abstracto extendido, el estudiante trasciende el contenido original para generalizar y transferir sus conocimientos a contextos nuevos o complejos.

La Taxonomía de Bloom revisada distingue seis procesos cognitivos —desde “recordar” hasta “crear”— y ofrece un marco complementario al de la taxonomía SOLO para diseñar evaluaciones progresivas (Anderson & Krathwohl, 2001). Al aplicar este marco dentro de los PLE asistidos por IA, es posible diseñar rutas formativas que guíen al discente a través de cada etapa —desde la detección de lagunas iniciales hasta la creación autónoma de propuestas—, promoviendo una progresión cognitiva sólida y culturalmente pertinente.

No obstante, se reconoce que la integración de la IA y el aprendizaje automático demanda una implementación ética y reflexiva, evitando una perspectiva exclusivamente tecnocéntrica. De acuerdo con Lu y Zhang (2022), para que la IA sea efectiva en contextos multiculturales con tradiciones, lenguas y visiones del mundo diversas, es imprescindible una contextualización precisa y la participación activa de las comunidades implicadas, aspecto especialmente relevante en el contexto étnico-cultural guajiro.

En esta línea, investigaciones recientes, como las realizadas por Houlden y Veletsianos (2020), señalan que, aunque la educación flexible con tecnologías digitales suele considerarse empoderada, también puede transformarse en un mecanismo que limita ciertas libertades del estudiantado. Por consiguiente, la verdadera autonomía en el aprendizaje requiere cuestionar críticamente las formas normativas tradicionales y adaptarlas mediante un enfoque metodológico personalizado que tenga en cuenta las particularidades culturales y étnicas propias de la población estudiantil.

Frente a este panorama, persisten interrogantes clave respecto a la efectividad real de la IA en ambientes multiculturales específicos, particularmente cuando existen diferencias sustanciales en estilos y contextos de aprendizaje. Preguntas centrales incluyen: ¿de qué manera la IA afecta el desarrollo de competencias genéricas en contextos culturalmente diversos? y ¿qué mecanismos de adaptación resultan necesarios para garantizar equidad y pertinencia cultural al implementar herramientas digitales en la educación superior multicultural?

La mejora en la calidad educativa de la IES objeto de estudio, así como la consolidación de un modelo innovador en pedagogía multicultural, requiere la incorporación efectiva y culturalmente pertinente de la IA para evaluar competencias genéricas. Según Seldon y Abidoye (2018), estas tecnologías ofrecen una oportunidad única para crear modelos educativos inclusivos y adaptables que respeten la diversidad cultural y promuevan la equidad en el acceso a recursos digitales.

Sin embargo, su implementación demanda necesariamente infraestructura tecnológica adecuada, acceso a internet estable y adaptaciones culturales y lingüísticas específicas que garanticen la relevancia contextual de las soluciones adoptadas. He y Wang (2021) enfatizan, además, que la adopción de estas tecnologías debe ser crítica, ética y sostenible, reflexionando continuamente sobre su impacto en contextos específicos. Como advierten Huang, Spector y Yang (2019), la eficacia de cualquier tecnología educativa depende de alinear las herramientas emergentes con estrategias pedagógicas sólidas.

Finalmente, la presente investigación aspira a contribuir significativamente al debate académico sobre la pertinencia y eficacia de la IA en educación superior multicultural. Siguiendo a [Baker y Inventado \(2016\)](#), se explora cómo las técnicas de minería de datos y algoritmos de aprendizaje automático pueden reforzar habilidades técnicas y socioemocionales necesarias en el contexto actual, acentuado por la Cuarta Revolución Industrial y desafíos como los planteados por la pandemia de COVID-19 ([Bao, 2020](#)). De esta manera, este estudio busca aportar evidencia empírica que guíe decisiones pedagógicas futuras, optimizando la formación integral en contextos universitarios caracterizados por una marcada diversidad sociocultural.

METODOLOGÍA

Enfoque y diseño de investigación

La presente investigación se fundamentó en un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo) bajo el paradigma pragmático, combinando un diseño de tipo descriptivo-analítico y transversal ([Creswell, 2014](#); [Johnson y Onwuegbuzie, 2004](#)). Este enfoque posibilitó la integración sistemática de técnicas cuantitativas (encuestas electrónicas, análisis estadístico y modelado mediante técnicas de inteligencia artificial) con técnicas cualitativas (entrevistas semiestructuradas y análisis documental), permitiendo obtener una comprensión integral y profunda del fenómeno estudiado.

La elección metodológica responde a la problemática central identificada: la limitada efectividad de las herramientas pedagógicas y administrativas tradicionales para desarrollar competencias genéricas (lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas, comunicación escrita e inglés) en estudiantes universitarios. Estudios recientes evidencian que la inteligencia artificial (IA) ofrece alternativas didácticas más adaptativas y personalizadas ([Zawacki-Richter et al., 2019](#)), pero se carece de evidencia empírica sólida sobre su implementación en contextos multiculturales específicos, como el de La Guajira, caracterizado por la confluencia de diversos grupos étnicos y socioculturales.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para la recolección de datos se emplearon tres técnicas principales, descritas a continuación:

1. Encuestas electrónicas tipo ICFES: Se aplicaron cuestionarios estructurados en formato digital, adaptados específicamente para medir competencias genéricas en estudiantes de educación superior. Estas competencias incluyen lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas, comunicación escrita y dominio del inglés. La validez y confiabilidad del instrumento fueron verificadas mediante pruebas piloto, obteniendo un coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach de 0.921, considerado altamente satisfactorio.

2. Entrevistas semiestructuradas: Se realizaron entrevistas a informantes clave, tales como docentes y coordinadores académicos. Estas entrevistas buscaron profundizar en la percepción cualitativa sobre la pertinencia, ventajas y dificultades en la implementación de la IA en funciones pedagógico-administrativas. Para ello, se

utilizó una guía temática con preguntas abiertas sobre la experiencia, percepción y sugerencias relacionadas con la aplicación de IA.

3. Análisis documental: Se revisaron sistemáticamente documentos institucionales, planes de estudio e investigaciones nacionales e internacionales recientes (Zawacki-Richter et al., 2019), con el fin de identificar vacíos teóricos y metodológicos en el conocimiento existente sobre la implementación de la IA en contextos educativos multiculturales.

Unidades de análisis y criterios de selección

Las unidades de análisis estuvieron conformadas por estudiantes matriculados en programas de pregrado en las sedes Riohacha, Maicao, Fonseca y Villanueva de la IES objeto de estudio, durante el año 2024. La selección de los participantes se realizó mediante muestreo por conveniencia, debido a consideraciones prácticas de accesibilidad, aunque reconociendo sus limitaciones en términos de generalización. Para asegurar una adecuada sistematización del procedimiento se establecieron los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Estar matriculado como estudiante activo en programas académicos de pregrado en la IES objeto de estudio en cualquiera de las sedes mencionadas, durante el año 2024.
- Haber cursado al menos un semestre en programas que explícitamente incluyeran asignaturas orientadas al desarrollo de competencias genéricas.
- Haber aceptado voluntariamente participar en el estudio mediante consentimiento informado explícito.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes que no aprobaron o no completaron el consentimiento informado.
- Estudiantes en movilidad académica fuera de la universidad durante el periodo de estudio.

La muestra final estuvo integrada por 710 estudiantes, distribuidos del modo siguiente: Trabajo Social 23.7 %, Contaduría 10.4 %, Psicología 10.1 %, Lic. Educación Infantil 6.5 %, Ingeniería de Sistemas 5.2 %, entre otros. El 89% de los participantes reside en Riohacha y el restante 11% en otros municipios de La Guajira.

Categorías y dimensiones de análisis

Para orientar el análisis de datos se establecieron las siguientes categorías principales:

- **Uso pedagógico-administrativo de la IA:** Aplicación y percepción sobre la eficacia y utilidad de herramientas digitales basadas en IA en procesos educativos y administrativos.
- **Competencias genéricas (lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas, comunicación escrita e inglés):** Evaluadas bajo la taxonomía SOLO, permitiendo analizar la progresión cognitiva desde niveles básicos hasta avanzados.

- **Diversidad cultural y contextualización educativa:** Capacidad de adaptación y pertinencia cultural de las herramientas de IA empleadas en contextos multiculturales específicos.

Estas categorías fueron operacionalizadas en dimensiones específicas, medidas a través de indicadores claramente definidos en las encuestas, entrevistas y análisis documental, facilitando así un procesamiento riguroso y articulado de los datos recopilados.

Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Para el análisis cuantitativo se emplearon técnicas estadísticas descriptivas, tales como frecuencias absolutas y relativas, promedios y desviaciones estándar. Además, se realizaron análisis predictivos mediante técnicas de inteligencia artificial, utilizando regresión lineal para establecer relaciones entre variables asociadas al desempeño académico. Para estos análisis se utilizaron librerías especializadas de Python, específicamente pandas y scikit-learn, que facilitaron el manejo y procesamiento eficiente de grandes volúmenes de datos.

En el análisis cualitativo se implementó la técnica de análisis temático propuesta por [Braun y Clarke \(2006\)](#), a partir de transcripciones textuales de entrevistas y documentos institucionales. Las respuestas fueron codificadas, agrupadas y analizadas para identificar patrones, similitudes y divergencias significativas sobre la implementación y percepción de la IA en contextos pedagógico-administrativos.

Limitaciones metodológicas

Se reconocen las siguientes limitaciones asociadas al diseño y ejecución del estudio:

- Muestreo por conveniencia: La técnica de selección empleada puede limitar la generalización de los resultados, dado que no garantiza representatividad estadística absoluta de la población estudiantil.
- Validez y confiabilidad de instrumentos: Aunque se logró una alta fiabilidad según el Alfa de Cronbach, la validez externa y la representatividad total de los constructos medidos podrían requerir evaluaciones adicionales en estudios futuros.
- Complejidad cultural: La diversidad cultural y étnica inherente al contexto estudiado puede no estar completamente reflejada en los instrumentos utilizados, sugiriendo la necesidad de abordajes adicionales para profundizar aún más en la pertinencia cultural.

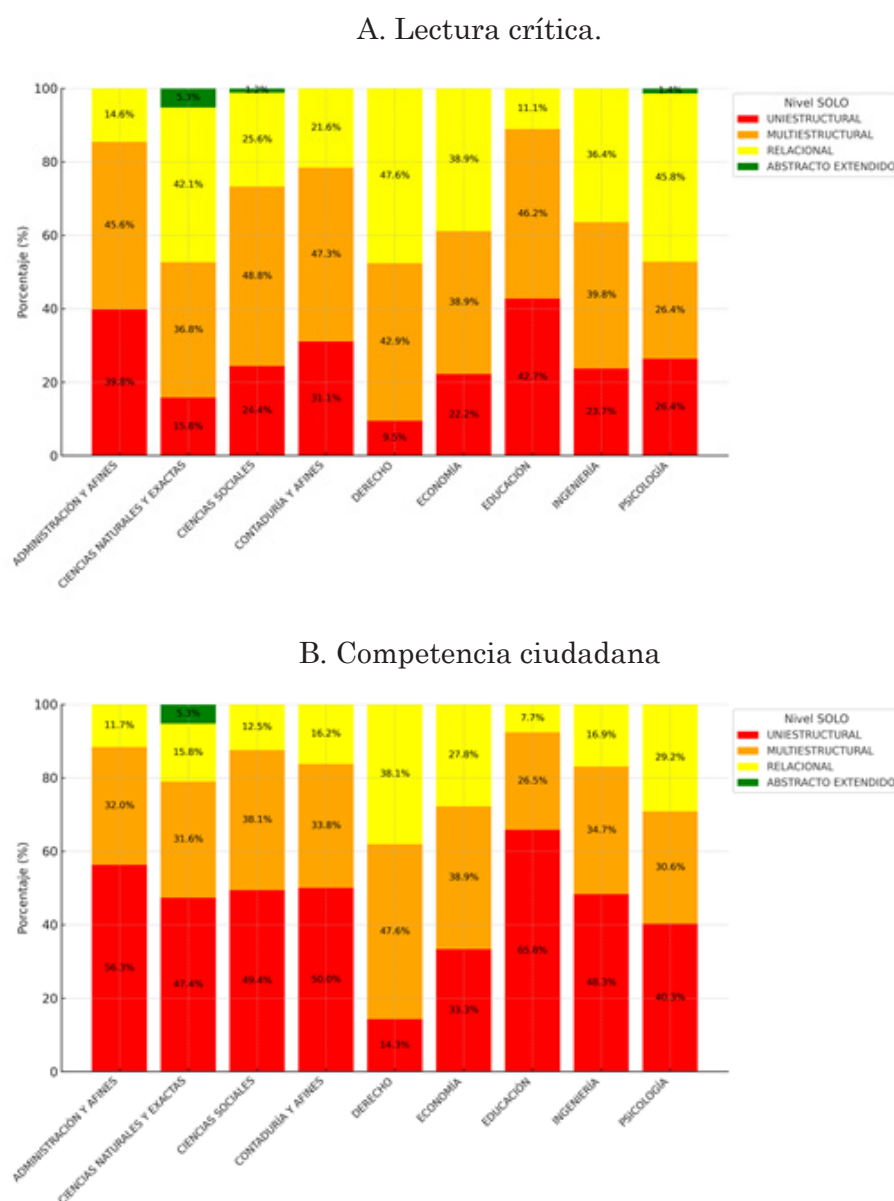
A pesar de estas limitaciones, la combinación integral de métodos cuantitativos y cualitativos proporcionó una visión robusta y profunda sobre el fenómeno investigado. Se recomienda que estudios posteriores profundicen en estos aspectos, ampliando la generalización y robustez metodológica en contextos educativos multiculturales similares ([Zhao y Watterston, 2021](#)).

RESULTADOS

En la presente investigación se aplicaron cuestionarios electrónicos asistidos por IA para evaluar competencias genéricas en estudiantes universitarios de la IES estudiada. Estas competencias, evaluadas mediante las pruebas Saber Pro y Saber T&T, incluyeron: lectura crítica, razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas, comunicación escrita e inglés, consideradas fundamentales para el desempeño académico y profesional de los estudiantes.

La **Figura 1** muestra la distribución porcentual del desempeño cognitivo en Lectura crítica y Competencias Ciudadanas de los estudiantes según la taxonomía SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes; Biggs y Collis 1982). Esta taxonomía, previamente descrita en el apartado de introducción, categoriza el aprendizaje desde niveles básicos (uniestructural y multiestructural) hasta niveles avanzados (relacional y abstracto extendido).

Figura 1. Niveles de desempeño en competencias genéricas. A. Lectura crítica. B. Competencia ciudadana; taxonomía SOLO (2024)



Nota. La figura muestra los porcentajes de estudiantes por nivel de desempeño.
Fuente: elaboración propia con datos recolectados en 2024.

Los datos mostraron que la mayoría de los estudiantes, provenientes principalmente de instituciones secundarias de La Guajira y cursantes de los primeros semestres, se ubicaron mayoritariamente en los niveles uniestructural y multiestructural. Los niveles superiores (relacional y abstracto extendido), aunque presentes, evidenciaron una menor representación porcentual, indicando una capacidad incipiente para desarrollar razonamiento crítico avanzado y extrapolación de conocimientos.

Aplicación de técnicas de IA para análisis del desempeño cognitivo

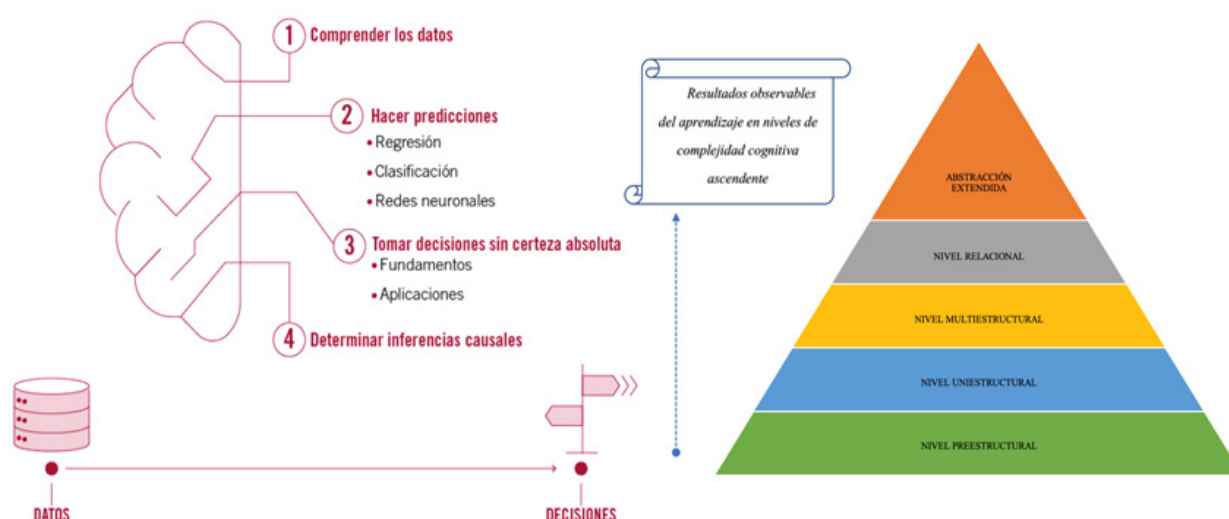
Para analizar con mayor precisión el desempeño cognitivo de los estudiantes, se emplearon técnicas avanzadas de inteligencia artificial, específicamente procesamiento del lenguaje natural (PLN) y análisis semántico. Estos métodos permitieron identificar patrones en la argumentación escrita, evaluar la coherencia lógica en la estructuración de ideas y detectar niveles específicos dentro de la taxonomía SOLO.

Proceso de Machine Learning (ML) implementado

La implementación del Machine Learning (ML) en la investigación se estructuró siguiendo cuatro etapas esenciales, representadas esquemáticamente en la **Figura 2**:

1. **Comprensión de los datos:** se revisó la calidad, coherencia y pertinencia de la información obtenida mediante las pruebas Saber Pro y Saber T&T.
2. **Generación de predicciones:** utilizando técnicas de regresión lineal, clasificación y redes neuronales, se realizaron modelos predictivos que estimaron el rendimiento académico global.
3. **Toma de decisiones bajo incertidumbre:** la predicción permitió identificar estrategias pedagógicas que mejoran la calidad educativa, pese a la incertidumbre inherente en las estimaciones.
4. **Determinación de inferencias causales:** finalmente, los modelos facilitaron la identificación de factores específicos con impacto causal en el rendimiento académico.

Figura 2. Etapas del proceso de Machine Learning aplicado en la investigación.



Fuente: Esquema adaptado del Módulo de Machine Learning; Massachusetts Institute of Technology. (2020).

Este esquema permitió una comprensión clara del proceso desde la recolección inicial de datos hasta la generación de decisiones pedagógicas informadas por el análisis predictivo.

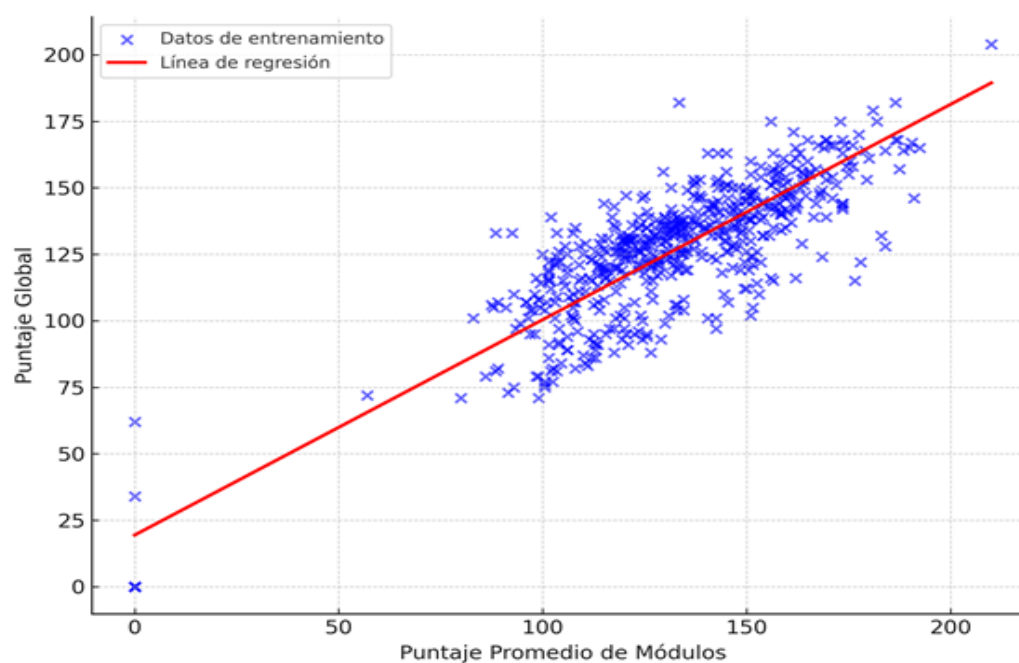
Modelado estadístico y análisis predictivo (cohorte 2024)

La **Figura 3** muestra la relación entre el puntaje promedio de Lectura Crítica + Competencias Ciudadanas y el puntaje global de las cinco competencias genéricas en el simulacro 2024. La regresión lineal ajustada arrojó una correlación de Pearson $r = 0.874$ y un coeficiente de determinación $R^2 = 0.763$ en el conjunto de entrenamiento ($n = 568$). Estos valores superan ampliamente los obtenidos en el censo de 2019 ($r \approx 0.75$), lo que evidencia un vínculo más sólido entre los dos módulos clave y el desempeño global. La ecuación estimada fue:

$$\text{Global} = 19.42 + 0.81(\text{Promedio de Módulos})$$

Para calibrar el modelo de regresión lineal se utilizó la totalidad de los 710 registros completos del simulacro 2024. Se aplicó una partición aleatoria estratificada del 80 % para entrenamiento ($n = 568$) y 20 % para prueba ($n = 142$), proporción que asegura suficiente potencia estadística en ambos subconjuntos. Previamente se descartó un único caso cuyo puntaje de inglés estaba ausente, con el fin de conservar únicamente observaciones con los cinco módulos evaluados; de esta manera, todos los análisis se basan en datos sin valores perdidos y comparables entre sí.

Figura 3. Relación entre puntaje promedio de módulos específicos y puntaje global (Entrenamiento, 2024)

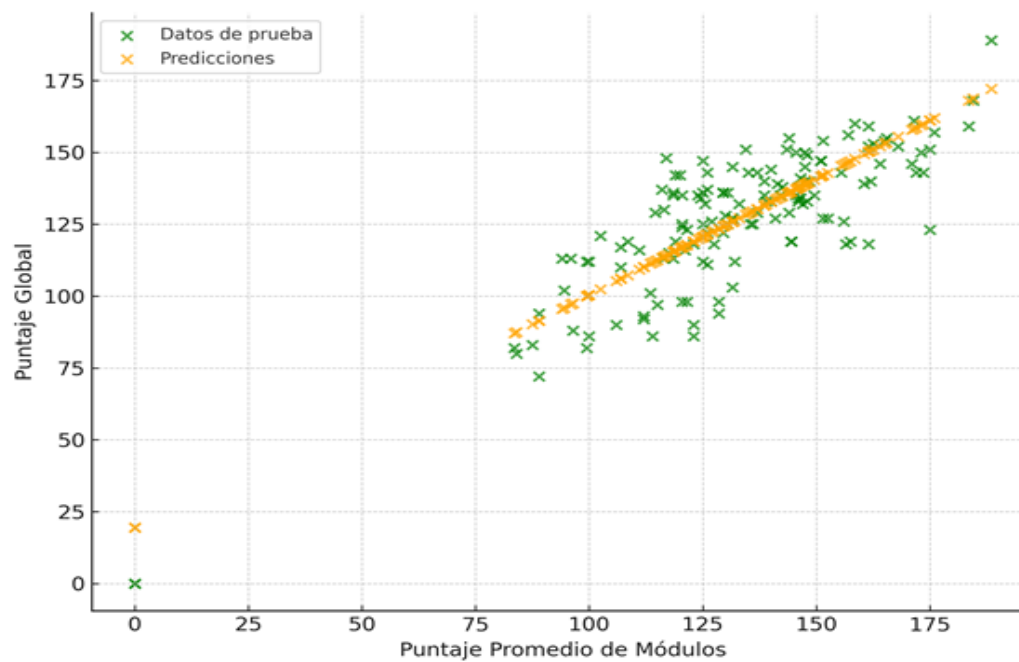


Nota. El puntaje global promedia Lectura Crítica, Competencias Ciudadanas, Razonamiento Cuantitativo, Comunicación Escrita e Inglés; el promedio de módulos considera solo Lectura Crítica y Competencias Ciudadanas. $r = 0.874$; $R^2 = 0.763$.

Fuente: Elaboración propia (2024).

La **Figura 4** contrasta los puntajes globales reales con los valores predichos en el conjunto de prueba ($n = 142$). Se obtuvo $r=0.837$ y $R^2 = 0.700$, corroborando la capacidad del modelo para generalizar. La mayoría de los errores residuales se mantuvo dentro de ± 12 puntos, y las discrepancias observadas se asocian a factores exógenos (p. ej., conectividad limitada o condiciones socioeconómicas).

Figura 4. Puntaje global real vs. predicho (Datos de prueba, 2024)



Nota. La línea de tendencia refleja la estabilidad del modelo basado en Lectura Crítica y Competencias Ciudadanas. $r = 0.837$; $R^2 = 0.700$.

Fuente: Elaboración propia (2024).

Los resultados confirman que la integración de técnicas de Machine Learning e IA permite predecir de forma fiable el rendimiento académico global a partir de dos módulos estratégicos. Esto habilita intervenciones pedagógicas individualizadas en contextos multiculturales como el de la IES analizada. Sin embargo, se mantienen retos vinculados a la infraestructura tecnológica y a las brechas de acceso digital que podrían afectar la implementación a gran escala.

Correlación entre competencias genéricas y específicas

La **Tabla 1** actualiza los coeficientes de correlación de Pearson con los 710 estudiantes que participaron en el simulacro Saber Pro/Saber TyT 2024. Se mantiene la interpretación de magnitudes propuesta por **Cohen (1988)**.

Tabla 1. Correlación entre competencias genéricas evaluadas (2019-2020 vs. 2024)

Competencias comparadas	Correlación 2019	Correlación 2020	Correlación 2024
Puntaje global – Lectura crítica	0.754	0.889	0.818
Puntaje global – Competencias ciudadanas	0.732	0.883	0.791
Puntaje global – Razonamiento cuantitativo	0.685	0.864	0.776
Puntaje global – Inglés	0.648	0.820	0.764
Puntaje global – Comunicación escrita	0.591	0.724	0.691
Lectura crítica – Competencias ciudadanas	0.574	0.806	0.719
Lectura crítica – Razonamiento cuantitativo	0.508	0.776	0.660
Competencias ciudadanas – Inglés	0.435	0.716	0.582
Razonamiento cuantitativo – Competencias ciudadanas	0.396	0.734	0.579
Lectura crítica – Inglés	0.387	0.690	0.636
Inglés – Razonamiento cuantitativo	0.381	0.667	0.614
Lectura crítica – Comunicación escrita	0.194	0.493	0.318
Comunicación escrita – Inglés	0.181	0.427	0.301
Comunicación escrita – Competencias ciudadanas	0.179	0.476	0.322
Comunicación escrita – Razonamiento cuantitativo	0.157	0.478	0.303

Nota. $r \geq 0.50$ = fuerte; $0.30 - 0.49$ = moderada; $0.10 - 0.29$ = débil (Cohen, 1988).

Fuente: elaboración propia con base en el simulacro 2024 y registros históricos 2019-2020.

Inferencias clave

- Persistencia de asociaciones fuertes. Las correlaciones entre el puntaje global y Lectura Crítica ($r = 0.818$) y entre el global y Competencias Ciudadanas ($r = 0.791$) siguen siendo altas, confirmando que estos dos módulos continúan explicando buena parte del desempeño general.
- Ligera atenuación frente a 2020. Los máximos de 2020 disminuyen entre 0.07 y 0.10 puntos en 2024, presumiblemente por la naturaleza de simulacro (autoaplicado) y las condiciones heterogéneas de conectividad.
- Razonamiento Cuantitativo e Inglés se estabilizan. Ambos mantienen correlaciones fuertes (> 0.76 , respectivamente), lo que refuerza su peso en el perfil de competencias genéricas.
- Comunicación Escrita sigue rezagada. Aunque aumenta respecto a 2019, su correlación con el puntaje global (0.691) y con el resto de los módulos (< 0.33) permanece en rango moderado-bajo, evidenciando la necesidad de intervenciones didácticas específicas.

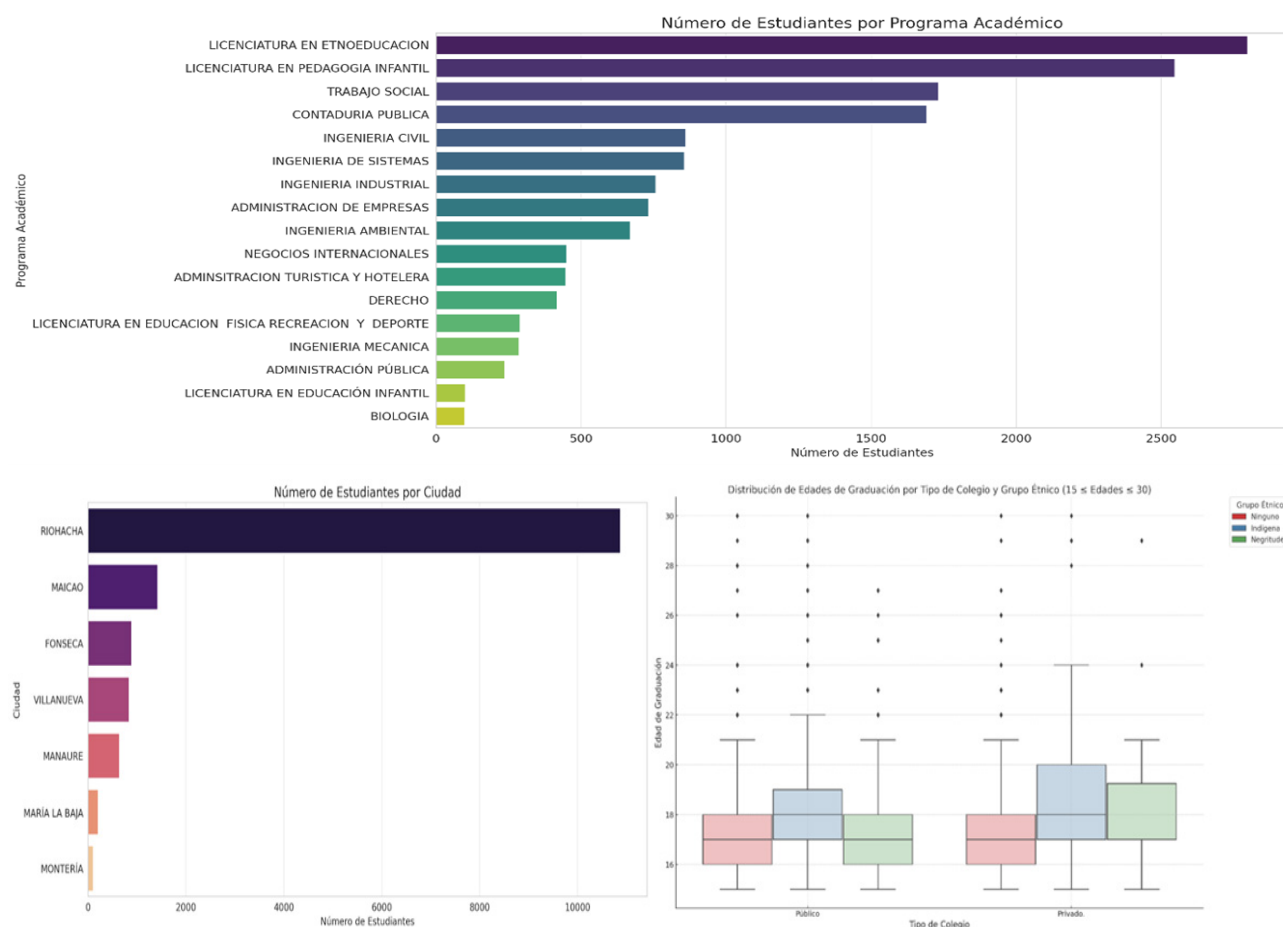
En conjunto, los datos correspondientes al año 2024 confirman la solidez del modelo predictivo basado en Lectura Crítica y Competencias Ciudadanas, pero también resaltan la conveniencia de monitorear anualmente las variaciones y de reforzar la enseñanza de Comunicación Escrita para equilibrar el desarrollo de todas las competencias. Asimismo, la leve reducción de los coeficientes respecto a 2020 sugiere que factores contextuales (infraestructura tecnológica o motivación ante un simulacro) pueden modular los resultados y deben ser considerados al planificar estrategias de mejora continua. El sondeo concluyó que la “implementación integral de aulas virtuales” es el requisito

mínimo para que una estrategia tecnológica de gestión del aprendizaje sea exitosa en entornos pluriétnicos (Botello Plata et al., 2020).

Distribución matricular según origen y programas académicos

La Figura 5 mantiene el registro oficial de la matrícula efectiva en 2019: las Licenciaturas en Etnoeducación (≈ 2850 estudiantes) y Pedagogía Infantil (≈ 2650) encabezaban la lista, seguidas por Trabajo Social, Contaduría Pública e Ingeniería Civil. Más del 95 % de la población estudiantil reside en Riohacha.

Figura 5. Distribución de matrícula por programa académico y localidad de origen, 2019



Nota. Las Licenciaturas en Etnoeducación y Pedagogía Infantil reúnen las cohortes numéricamente más grandes.
Fuente: Elaboración propia con datos institucionales, 2019.

En 2024 se aplicó el simulacro Saber Pro/Saber TyT a 710 estudiantes activos. Los datos confirman un cambio sustantivo en la preferencia de programas y un ligero ensanchamiento territorial:

- **Trabajo Social** pasa a encabezar la matrícula con 168 estudiantes (23.7 %), desplazando a las licenciaturas tradicionales.
- **Contaduría Pública y Psicología** ocupan el segundo y tercer lugar con 74 (10.4 %) y 72 (10.1 %) estudiantes, respectivamente.
- **Licenciatura en Educación Infantil** conserva 46 estudiantes (6.5 %), mientras que Ingeniería de Sistemas reúne 37 (5.2 %).
- **Licenciatura en Etnoeducación**, pese a su liderazgo histórico, contabiliza ahora 34 estudiantes (4.8 %).

- **Origen geográfico:** 634 de los 710 inscritos (89.3 %) proceden de Riohacha; los 76 restantes (10.7 %) se distribuyen entre 14 municipios guajiros, con Uribia y Maicao a la cabeza.

Implicaciones pedagógicas y tecnológicas

Las divergencias lingüístico-cosmovisivas continúan condicionando la comprensión de conceptos clave. Para los clanes wayuu, desarrollo implica equilibrio con la naturaleza; para la visión urbana, expansión infraestructural (Chiu y Hew, 2018). Esta brecha semántica afecta la lectura académica y la construcción de valores —por ejemplo, la honestidad entendida como pacto comunitario frente a cumplimiento legal— y exige estrategias didácticas culturalmente pertinentes.

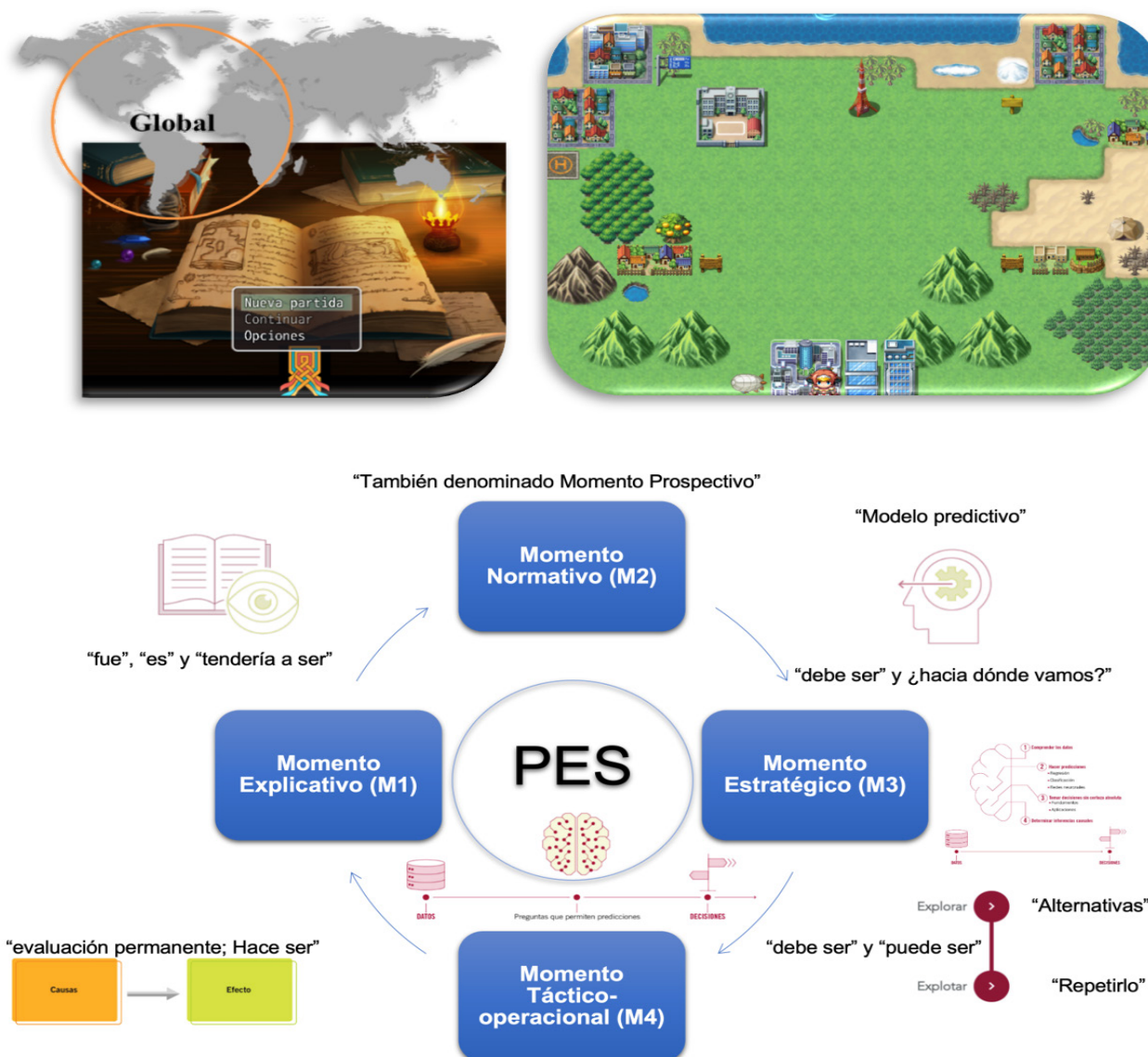
- La IA se presenta como recurso para reducir la doble brecha cultural-digital. Los PLE basados en IA ya permiten:
- Ajustar la complejidad textual y los ejemplos culturales al perfil lingüístico (español / wayuunaiki) de cada estudiante.
- Recomendar trayectorias formativas diferenciadas, lo que resulta clave en programas masivos como Trabajo Social y Psicología.
- Detectar tempranamente rezagos en lectura crítica y responsabilidad ciudadana mediante analítica predictiva y desencadenar intervenciones oportunas.

En suma, la comparación entre la matrícula 2019 (censo) y la cohorte activa 2024 —siempre referida a 710 estudiantes— demuestra la necesidad de currículos adaptativos y pedagogías culturalmente sensibles, apoyadas en IA, para garantizar equidad y pertinencia en la educación superior de La Guajira.

Prototipo de un videojuego educativo creado con RPG Maker

Las ilustraciones adjuntas muestran un prototipo de videojuego educativo creado con RPG Maker que integra algoritmos de IA generativa y emplea la taxonomía SOLO para la evaluación de competencias. El entorno propone escenarios vivenciales basados en problemáticas regionales —como la explotación de sal de Manaure—, fomentando la participación más allá de la repetición de contenidos. Asimismo, las experiencias de aprendizaje basadas en videojuegos “incrementan de forma significativa tanto la motivación como el logro académico del estudiantado” (Papastergiou, 2009).

Figura 6. Desarrollo de un videojuego educativo asistido por IA generativa, alineado con las fases del ciclo PES.



Nota. El esquema inferior sintetiza los cuatro momentos del Proceso de Evaluación Sistemática (M1–M4).
Fuente. Elaboración propia (2024).

La Figura 6 sintetiza el PES —Proceso de Evaluación Sistemática— como un ciclo continuo de cuatro momentos que articula la toma de decisiones educativas en la IES estudiada. El Momento Explicativo (M1) parte del análisis retrospectivo (fue, es y tendería a ser) para identificar causas y efectos en el desempeño de los 710 estudiantes evaluados; aquí la analítica de datos y la diversidad lingüístico-cosmovisiva detectada en 2019 (censo) – 2024 ($n = 710$) permiten comprender cómo la brecha cultural incide en competencias como Lectura Crítica.

El Momento Normativo (M2) —o prospectivo— formula el debe ser mediante modelos predictivos basados en IA que proyectan escenarios de mejora, respetando la pluralidad de significados de conceptos clave (p. ej., “desarrollo”). En el Momento Estratégico (M3), esa proyección se traduce en rutas formativas que responden a la pregunta ¿hacia dónde vamos?, definiendo alternativas pedagógicas culturalmente pertinentes y tecnológicamente viables para programas con alta demanda (Trabajo Social, Psicología). Finalmente, el Momento Táctico-operacional (M4) concreta decisiones en el aula: entornos personalizados de aprendizaje ajustan complejidad y ejemplos al perfil lingüístico de

cada estudiante y re-alimentan el sistema con datos de seguimiento, cerrando el bucle de evaluación permanente (hace ser).

Este encadenamiento M1→M4 demuestra que, al integrar analítica predictiva e IA de manera ética, la institución puede transitar de la descripción de brechas a la acción transformadora, garantizando un modelo educativo inclusivo y resiliente —congruente tanto con la evidencia empírica de 2024 como con los principios de pertinencia cultural señalados por [Chiu y Hew \(2018\)](#).

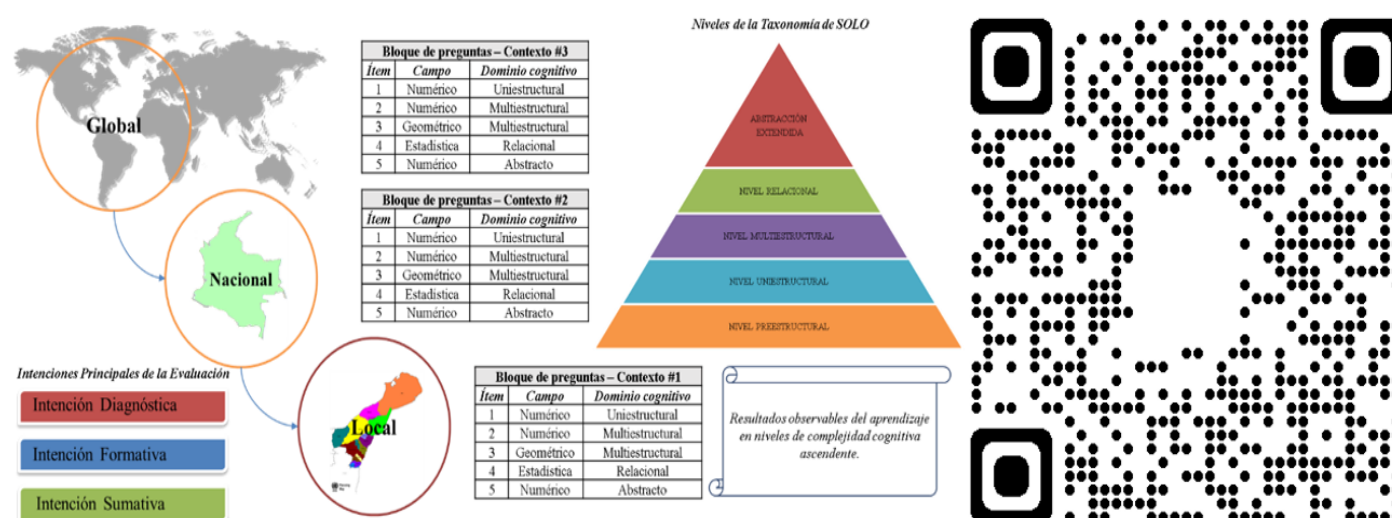
A través de narrativas interactivas, el software sitúa al estudiante en desafíos que requieren la aplicación práctica de saberes disciplinares; simultáneamente, el sistema ajusta el nivel de dificultad conforme al desempeño registrado, garantizando una experiencia personalizada y continua.

Esta dinámica inmersiva transforma contenidos abstractos en herramientas funcionales para la resolución de problemas, favoreciendo la comprensión profunda de principios matemáticos, habilidades de lectura crítica y destrezas comunicativas. La participación en estos entornos promueve, además, la toma de decisiones éticas y la colaboración, fortaleciendo competencias socioemocionales cruciales para la vida profesional y ciudadana. Se evidenció que los Entornos Personalizados de Aprendizaje facilitan “la clasificación ascendente de niveles de complejidad cognitiva” al evaluar competencias genéricas ([Botello Plata et al., 2024](#)).

En síntesis, la propuesta de un videojuego con IA generativa, sustentada en un marco pedagógico sólido, redefine la interacción entre estudiante y conocimiento, consolidando una experiencia de aprendizaje integral, motivadora y orientada a la solución de problemas reales.

El esquema representado en la [Figura 7](#)—que vincula contextos local, nacional e internacional con los niveles de complejidad de la taxonomía SOLO— sintetiza un modelo educativo que articula pluralidad sociocultural e innovación tecnológica. Este marco confirma que la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (ML) potencian la personalización de itinerarios formativos y trascienden la repetición de contenidos al estructurar bloques de evaluación diagnóstica, formativa y sumativa que acompañan al discente desde el nivel preestructural hasta el abstracto extendido.

Figura 7. Fundamentos para el diseño de misiones de aprendizaje, objetivos y evaluación de resultados.



Fuente: Adaptado de datos institucionales (2024).

En consecuencia, la integración de juegos de rol con IA generativa y la adaptación de cuestionarios en línea se perfilan como entornos altamente efectivos para consolidar competencias genéricas dentro de Entornos Personales de Aprendizaje (PLE). Estas estrategias lúdicas no solo fortalecen el dominio técnico, sino que también estimulan la reflexión cultural y ética, indispensable en territorios donde convergen múltiples visiones del mundo. Al situar problemáticas locales —como la explotación de sal en Manaure— dentro de escenarios globales, el estudiante amplía su comprensión crítica y refuerza su conciencia ciudadana.

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio aportan evidencia empírica acerca de la relevancia y eficacia del uso de herramientas basadas en inteligencia artificial (IA) para evaluar y fortalecer competencias genéricas en contextos multiculturales, específicamente en la educación superior de La Guajira. La investigación demostró que las correlaciones entre competencias genéricas incrementaron tras la implementación de estrategias pedagógicas mediadas por IA, especialmente en lectura crítica y competencias ciudadanas, hallazgo consistente con estudios recientes que confirman la eficacia de la retroalimentación inmediata y personalizada mediante tecnologías digitales (Lu y Zhang, 2022; UNESCO, 2023).

La elevada correlación observada entre lectura crítica y competencias ciudadanas concuerda con lo señalado por Holmes et al. (2019), quienes afirman que el desarrollo de habilidades críticas y cívicas está estrechamente relacionado con prácticas educativas que promueven análisis profundo, autonomía cognitiva y reflexión ética. Estos resultados también se alinean con investigaciones internacionales que enfatizan cómo intervenciones centradas en competencias transversales producen beneficios académicos generalizados. Del mismo modo, Gómez y Arroyo (2024) demostraron en instituciones ecuatorianas que la personalización del aprendizaje mediada por IA—con retroalimentación automática y alertas tempranas de riesgo—elevó entre un 8 % y un 12 % los puntajes de desempeño y

redujo la deserción, corroborando que el fortalecimiento de competencias transversales se traduce en mejoras académicas tangibles.

El estudio reveló una menor correlación y progreso en el ámbito de la comunicación escrita. Esta observación es relevante, considerando que estudios anteriores identificaron limitaciones metodológicas específicas en la enseñanza de la comunicación escrita, sugiriendo la necesidad urgente de diseñar intervenciones didácticas más específicas para esta competencia (Guamán & Aguilar, 2021).

La distribución desigual de la matrícula universitaria según la localidad refleja inequidades estructurales en el acceso a recursos educativos, especialmente en zonas periféricas de La Guajira. Estos resultados guardan similitud con estudios previos realizados en contextos indígenas y rurales latinoamericanos, que señalan la persistencia de brechas educativas atribuibles a factores socioeconómicos y de infraestructura tecnológica insuficiente (UNESCO, 2023).

Desde una perspectiva cultural, los hallazgos destacan la necesidad crítica de adaptar las intervenciones educativas al contexto sociocultural y lingüístico de los estudiantes, en línea con las recomendaciones de Chiu, & Hew (2018). La capacidad predictiva de los modelos basados en IA demuestra un potencial significativo para desarrollar planes pedagógicos adaptados, respetando la diversidad étnica y cosmovisiva de la población estudiantil.

No obstante, este estudio reconoce limitaciones metodológicas que pueden afectar la generalización de resultados, particularmente derivadas del muestreo por conveniencia empleado. También es relevante destacar que factores externos, como la limitada conectividad digital o las condiciones socioeconómicas adversas, pudieron afectar los resultados observados. Futuras investigaciones deberían emplear diseños experimentales y muestreos representativos para robustecer estas conclusiones y considerar explícitamente estos factores contextuales.

Finalmente, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en el análisis longitudinal del impacto educativo de la IA, incorporando variables adicionales como la satisfacción estudiantil, la motivación académica y la calidad de la interacción estudiante-docente. También es necesario explorar enfoques pedagógicos diferenciados para competencias específicas menos favorecidas, como la comunicación escrita, integrando modelos de inteligencia artificial generativa y estrategias didácticas innovadoras en contextos educativos pluriculturales.

En resumen, este estudio contribuye significativamente a la comprensión actual sobre cómo la IA puede optimizar la evaluación y desarrollo de competencias genéricas en contextos multiculturales, abriendo nuevas vías para investigaciones futuras que fortalezcan la educación superior inclusiva y adaptativa.

CONCLUSIONES

La incorporación de IA en la identificación de patrones de aprendizaje y en el diseño de experiencias lúdicas demuestra una capacidad sustantiva para personalizar la formación universitaria. Los algoritmos de minería de datos y aprendizaje automático analizaron variaciones estadísticas relevantes y generaron inferencias sobre brechas formativas y

fortalezas específicas, lo que permitió estructurar intervenciones didácticas ajustadas al perfil de cada estudiante. Un caso ilustrativo es la propuesta de entornos gamificados que interrelacionan el bajo rendimiento en razonamiento cuantitativo con la resolución de problemas ambientales propios de La Guajira, articulando la matemática con la realidad ecológica regional.

En un marco más amplio, la IA aporta rutas de acción que, al integrarse en simulaciones y retos contextualizados, incrementan la motivación y la participación estudiantil. Al visualizar la aplicabilidad inmediata de los conceptos —por ejemplo, optimizar la distribución hídrica en zonas rurales—, el estudiantado consolida sus competencias genéricas y específicas mientras genera soluciones tangibles que impactan positivamente la calidad de vida en su entorno.

Los hallazgos obtenidos refuerzan la pertinencia de un enfoque pedagógico integral que combine potencia tecnológica y sensibilidad sociocultural. La IA facilita la detección temprana de necesidades formativas y la proyección de logros académicos, pero su efectividad depende de una armonización con la interacción humana y el reconocimiento explícito de la diversidad lingüística y cosmovisiva del estudiantado. Esta convergencia garantiza que la eficiencia algorítmica se traduzca en inclusión real y en transformaciones sociales coherentes con la identidad cultural de La Guajira.

Los resultados obtenidos subrayan el valor de la IA para identificar tempranamente debilidades y suministrar retroalimentación adaptativa, al tiempo que revelan la necesidad de preservar la interacción humana y la autonomía cognitiva. Una adopción indiscriminada de la tecnología, carente de fundamento pedagógico y contextualización cultural, puede inhibir el pensamiento reflexivo y distorsionar la diversidad. El desafío reside en equilibrar la capacidad analítica de grandes volúmenes de datos con el respeto a la identidad y cosmovisión de cada estudiante.

La experiencia de la IES estudiada —que articula un enfoque progresivo desde lo local hasta lo internacional, la taxonomía SOLO y la IA generativa para la creación de escenarios lúdicos— demuestra que la pertinencia cultural y la adecuación pedagógica son variables críticas de éxito. De este proceso emerge un modelo holístico en el cual IA y ML actúan como catalizadores de un aprendizaje situacional y multicontextual, impulsando la evolución de las competencias desde niveles básicos hasta la abstracción avanzada y fomentando autonomía, adaptabilidad y conciencia social en los futuros profesionales.

Finalmente, el análisis confirma la prioridad de reforzar competencias ciudadanas y lectura crítica; los algoritmos predictivos evidencian la necesidad de fortalecer valores como disciplina y honestidad. La comparación con sistemas educativos de referencia muestra que los entornos más avanzados promueven tempranamente la formación cívica, la inclusión multicultural y la educación moral, lo que respalda la importancia de integrar estas dimensiones en las estrategias didácticas potenciadas por IA en la región de La Guajira.

FINANCIACIÓN

Este trabajo no recibió financiación externa ni contó con un rubro institucional específico; se realizó con el tiempo docente ordinario de los autores.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

El trabajo sometido no representa ningún conflicto de interés con ninguna de los autores, la revista, la entidad editora y las entidades financiadoras.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

Aslin-Gonzalo Botello-Plata: conceptualización, metodología, investigación, curación de datos, redacción – borrador original, visualización, administración del proyecto.

Hilda-María Choles-Almazo: validación, análisis formal, redacción – revisión y edición, visualización, supervisión.

Pilar-del-Carmen Pomárico-Pimienta: recursos, supervisión, redacción – revisión y edición, conceptualización.

REFERENCIAS

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Allyn & Bacon.
- Botello Plata, A. G., De los Reyes Navarro, H. R., & Araujo Castellar, L. S. (2024). Evaluación de competencias genéricas en contextos multiculturales y pluriétnicos a través de entornos personalizados de aprendizaje. *Pensamiento y Gestión*, 51, 188-217. <https://doi.org/10.14482/pege.51.345.001>
- Botello Plata, A. G., Cardeño Portela, N., & Ramírez Careño, W. (2020). Estrategia tecnológica y sistema de gestión de aprendizaje en el ámbito universitario en La Guajira, Colombia. *Saber, Ciencia y Libertad*, 15(1), 267-279. <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2020v15n1.6315>
- Baker, R. S., & Inventado, P. S. (2016). Educational data mining and learning analytics. En A. Micarelli, J. Stamper, & K. Panourgia (Eds.), *Intelligent tutoring systems* (pp. 61-75). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-39583-8_6
- Bao, W. (2020). COVID-19 and online teaching in higher education: A case study of Peking University. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2(2), 113-115. <https://doi.org/10.1002/hbe2.191>
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (Structure of Observed Learning Outcomes). Academic Press.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

- Chiu, T. K. F., & Hew, T. (2018). Factors influencing the use of the flipped classroom: A content analysis of extant research. *Computers & Education*, 110, 17-34. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.003>
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2.^a ed.). Lawrence Erlbaum.
- Creswell, J. W. (2014). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4.^a ed.). SAGE Publications.
- Gómez, M., & Arroyo, A. (2024). El impacto de la inteligencia artificial en la educación ecuatoriana. *Revista Hallazgos21*, 9(2), 201-207. <https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/article/view/663/688>
- Guamán, S., & Aguilar, F. (2021). Desafíos del sistema de educación intercultural bilingüe en la era tecnológica. *Revista Universidad Politécnica Salesiana*, 1-24. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21997/1/UPS-CT009605.pdf>
- He, Q., & Wang, Y. (2021). The unstoppable rise of online education: A perspective from digital transformation. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 2, Article 100030. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100030>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/our-work/artificial-intelligence-in-education/>
- Houlden, S., & Veletsianos, G. (2020). Radical flexibility and relationality as responses to education in times of crisis. *Postdigital Science and Education*, 2, 849-862. <https://doi.org/10.1007/s42438-020-00150-3>
- Huang, R., Spector, J. M., & Yang, J. (2019). Educational technology: A primer for the 21st century. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6643-7>
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26. <https://doi.org/10.3102/0013189X033007014>
- Lu, C., & Zhang, Y. (2022). Personalized learning with AI: A critical review. *Computers & Education*, 176, Article 104359. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104359>
- Massachusetts Institute of Technology. (2020). Machine Learning module [Material de curso]. MIT OpenCourseWare. <https://ocw.mit.edu>
- Papastergiou, M. (2009). Digital game-based learning in high school computer science education: Impact on educational effectiveness and student motivation. *Computers & Education*, 52(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.004>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). Artificial intelligence: A modern approach (4.^a ed.). Pearson.
- Seldon, A., & Abidoye, O. (2018). The fourth education revolution: Will artificial intelligence liberate or infantilise humanity? University of Buckingham Press.

- UNESCO. (2023). Inteligencia artificial centrada en los pueblos indígenas: Perspectivas desde América Latina y el Caribe. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000387814>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Are the promises fulfilled? *Computers & Education*, 147, Article 103771. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103771>
- Zhao, P., & Watterston, J. (2021). The future of teacher education and teaching: Another piece of the COVID-19 jigsaw. *Journal of Education for Teaching*, 47(1), 1-3. <https://doi.org/10.1080/02607476.2021.1848536>

Aslin-Gonzalo Botello-Plata: Ingeniero Electrónico Universidad de Cundinamarca, Cundinamarca, Colombia. Magíster en Gerencia de Proyectos de I+D y en Energías Renovables y Eficiencia Energética. Especialista en Educación Superior a Distancia y en Gestión y Seguridad de Bases de Datos. Actualmente, cursa Doctorado en Ingeniería Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia y en Educación Universidad Benito Juárez G., Puebla de Zaragoza, México. Docente de planta de la Universidad de La Guajira, Riohacha, Colombia e Investigador Junior reconocido por Minciencias, Colombia. ORCID 0000-0002-6093-9752.

Hilda-María Choles-Almazo: Doctora en Ciencias de la Educación (RudeColombia–Universiad del Magdalena, Santa Marta, Colombia). Magíster en Educación con énfasis en Docencia Universitaria (Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia) y Licenciada en Lenguas Modernas (Universidad de La Guajira, Riohacha, Colombia). Docente titular de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de La Guajira, Riohacha, Colombia; dirige la Maestría en Gestión y Gerencia Educativa y es docente invitada del Doctorado SUE-Caribe. Investigadora Asociada Minciencias y miembro del grupo InecTic. ORCID 0000-0003-0987-3572.

Pilar-del-Carmen Pomarico-Pimienta: Ingeniera de Sistemas (Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia). Magíster en Ciencias de la Computación (New Port University, Gales, Reino Unido) y en Gerencia de Sistemas de Información y Proyectos Tecnológicos (Universidad EAN, Colombia); cursa el Doctorado en Gerencia de Proyectos (U. EAN, Colombia). Vicerrectora Académica de la Universidad de La Guajira, Riohacha, Colombia, y docente de planta. Miembro del grupo de investigación “Universidad Paralela” (categoría B, Minciencias). ORCID 0000-0001-6087-0006.