

## Competencias digitales docentes y su influencia en la integración de Inteligencia Artificial en educación superior

### Digital teaching competencies and their influence on the integration of Artificial Intelligence in higher education

 **Pastora del Carmen Mondragón Marín<sup>1</sup>**

[pastora.mondragon@do.bicu.edu.ni](mailto:pastora.mondragon@do.bicu.edu.ni)

 **Juan Asdrúbal Flores-Pacheco<sup>2</sup>**

[asdrubal.flores@do.bicu.edu.ni](mailto:asdrubal.flores@do.bicu.edu.ni)

 **Dexon-Mckensy Sambola<sup>3\*</sup>**

[dexon.sambola@bicu.edu.ni](mailto:dexon.sambola@bicu.edu.ni) / [desambola@outlook.com](mailto:desambola@outlook.com)

*Fecha de Recepción: 20-08-2025*

*Fecha de Aprobación: 03-10-2025*

#### RESUMEN

La integración de la Inteligencia Artificial en los procesos educativos representa una oportunidad significativa para transformar las prácticas educativas, aunque también plantea importantes desafíos. En el Centro Universitario Regional de la Bluefields Indian & Caribbean University (BICU) El Rama, las competencias digitales de los docentes son fundamentales para incorporar esta tecnología en sus prácticas pedagógicas. Sin embargo, se han identificado limitaciones que dificultan una implementación efectiva. Este estudio analiza la relación entre dichas competencias y la integración de la inteligencia artificial, destacando su relevancia para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. La investigación adoptó un enfoque cualitativo con alcance descriptivo. La muestra estuvo compuesta por 28 docentes, y se utilizaron encuestas autoadministradas, entrevistas, grupos focales y guías de observación para la recolección de datos, que se procesaron con el Software Atlas.ti. Los resultados indican que, si bien los docentes poseen conocimientos básicos sobre tecnologías digitales, su capacidad para integrar la Inteligencia Artificial en el aula sigue siendo limitada, principalmente debido a la falta de formación específica y de estrategias pedagógicas adecuadas. En respuesta a estos hallazgos, se diseñó un plan de acción basado en el modelo de conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar, que promueve una integración equilibrada de saberes. Este estudio subraya la necesidad urgente de fortalecer las competencias digitales de los docentes para maximizar el potencial de la inteligencia artificial en la educación superior.

<sup>1</sup> Bluefields Indian & Caribbean University (BICU). Área de Conocimiento de Ciencias y Tecnología, Dirección Específica de Informática (DEI). El Rama, Nicaragua.

<sup>2</sup> Bluefields Indian & Caribbean University (BICU). Dirección Académica. Departamento de Investigación. Bluefields, Nicaragua, Apartado postal N° 88, Avenida Universitaria, Bluefields, Nicaragua

<sup>3</sup> Bluefields Indian & Caribbean University (BICU). Área de Conocimiento de Ciencias y Tecnología, Dirección Específica de Informática (DEI), Grupo de Investigación de IA & Aplicaciones Médicas (GI2AAM), Apartado postal N° 88, Avenida Universitaria, Bluefields, Nicaragua \*Autor de correspondencia

**Palabras claves:** brecha digital, formación del personal docente, innovación educativa, práctica pedagógica, tecnología educativa.

## ABSTRACT

The integration of Artificial Intelligence into educational processes represents a significant opportunity to transform teaching practices, while also posing important challenges. At the Regional University Center of the Bluefields Indian & Caribbean University (BICU) in El Rama, teachers' digital competencies are essential for incorporating this technology into their pedagogical practices. However, limitations have been identified that hinder effective implementation. This study analyzes the relationship between these competencies and the integration of Artificial Intelligence, highlighting its relevance in strengthening the teaching-learning process. The research adopted a qualitative approach with a descriptive scope. The sample consisted of 28 teachers, and data were collected through self-administered surveys, interviews, focus groups, and observation guides, processed using Atlas.ti software. The results indicate that although teachers possess basic knowledge of digital technologies, their ability to integrate Artificial Intelligence into the classroom remains limited, mainly due to a lack of specific training and appropriate pedagogical strategies. In response to these findings, an action plan was designed based on the Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK) model, promoting a balanced integration of knowledge domains. This study underscores the urgent need to strengthen teachers' digital competencies to maximize the potential of Artificial Intelligence in higher education.

**Keywords:** digital divide, teacher training, educational innovation, pedagogical practice, educational technology.

**Para citar en APA:** Mondragón Marín, P. del C., Flores-Pacheco, J. A., & Sambola, D.-M. (2025). Competencias digitales docentes y su influencia en la integración de Inteligencia Artificial en educación superior. *Wani*. <https://doi.org/10.5377/wani.v1i1.21250>

## INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la Inteligencia Artificial (IA) ha adquirido gran relevancia en diversos ámbitos del desarrollo humano, convirtiéndose en objeto de estudio en múltiples campos de investigación. “En la Educación, es un campo de investigación científica que ha surgido a lo largo de 3 décadas; está particularmente interesada en el desarrollo de herramientas basadas en IA para apoyar y comprender los procesos educativos”(Sambola, 2023, p.1). Este avance ha abierto posibilidades significativas, entre ellas la personalización de itinerarios formativos, la automatización de tareas administrativas y el fortalecimiento de las prácticas evaluativas (Berrones Yaulema & Salgado Oviedo, 2023).

Sin embargo, este potencial democratizador conlleva desafíos éticos, pedagógicos y sociales que no pueden ignorarse. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2025) ha advertido que la implementación de la IA en la educación exige estrategias responsables que prioricen la equidad, la inclusión y el desarrollo de competencias digitales docentes. De lo contrario, en lugar de reducir brechas, estas tecnologías podrían acentuar las desigualdades existentes, especialmente en contextos con limitado acceso a infraestructura



digital y formación pedagógica actualizada. En este sentido, se reconoce que la IA debe concebirse como un complemento y no como un sustituto de las dimensiones humanas del aprendizaje, preservando el rol crítico, ético y creativo del docente (Loayza Solórzano & Moya Martínez, 2024).

Las competencias digitales docentes han trascendido el mero dominio técnico para abarcar dimensiones pedagógicas, críticas, éticas y contextuales. En este marco, el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), propuesto por Mishra & Koehler (2006) y ampliamente validado para el análisis de la integración tecnológica en la docencia, ofrece una base teórica robusta para comprender cómo los docentes integran la tecnología en su práctica educativa. Este modelo resulta idóneo porque articula de manera integral los saberes pedagógicos, disciplinares y tecnológicos, ámbito en el que diversos estudios han identificado mayores debilidades en los docentes universitarios (Cejas León et al., 2016; Hidalgo Cajo & Gisbert Cervera, 2020).

En América Latina, diversos estudios evidencian que la integración significativa de tecnologías emergentes, como la IA, requiere que los docentes desarrollen no solo habilidades técnicas, sino también capacidad crítica, adaptabilidad y comprensión de la lógica algorítmica (Forero-Corba & Negre Bennasar, 2024; Martín-Párraga et al., 2023). No obstante, persiste una brecha significativa entre las políticas institucionales y la práctica docente cotidiana. La Coalición Latinoamericana para la Excelencia Docente (2022) señala que la formación docente en la región suele ser fragmentada y desigual, lo que obstaculiza la apropiación crítica de tecnologías emergentes. Esta situación se refleja en los datos del Banco Interamericano de Desarrollo, que reporta que solo el 27 % de los docentes en América Latina considera poseer competencias básicas para el uso pedagógico de la tecnología (Nina Gambi et al., 2025). Un mayor nivel de alfabetización digital se asocia con una integración más pertinente y ética de la IA en entornos educativos semipresenciales (Apaza Mayta, 2022). En el contexto del Caribe nicaragüense, donde coexisten desafíos estructurales en conectividad, acceso a dispositivos y formación continua, esta brecha se acentúa, dificultando una integración ética, pertinente e innovadora de la inteligencia artificial en la educación superior.

Ante este panorama, la presente investigación tuvo como objetivo general analizar la relación entre las competencias digitales docentes y la integración de la inteligencia artificial en los procesos de aprendizaje en el Centro Universitario Regional de la Costa Caribe (CUR-BICU) El Rama, Nicaragua, con el fin de describir las competencias digitales de los docentes en función del empleo de la IA en los procesos educativos; caracterizar las prácticas utilizadas por los docentes para integrar la IA en el proceso de aprendizaje; y proponer un plan de acción para la integración de la inteligencia artificial en el proceso de aprendizaje, basado en el modelo TPACK.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se realizó en el Centro Universitario Regional El Rama (CUR–El Rama) de la BICU, ubicado en la Región Autónoma Costa Caribe Sur de Nicaragua, en el área de Ciencia y Tecnología, integrada por docentes de Ingeniería Agronómica, Ingeniería en Zootecnia con mención en Veterinaria e Ingeniería en Sistemas de Información.



Se adoptó un diseño no experimental con enfoque cualitativo, lo que permitió comprender en profundidad las experiencias, percepciones y prácticas del personal docente relacionadas con la integración de la inteligencia artificial (IA) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El alcance fue descriptivo y la investigación se desarrolló con un corte transversal durante el año 2024.

La población estuvo conformada por 28 docentes activos del área de Ciencia y Tecnología, incluyendo a la secretaria académica y al coordinador del área, todos con al menos un año de experiencia en la institución. Dado el tamaño reducido de la población y la naturaleza cualitativa del estudio, se aplicó un muestreo censal no probabilístico, logrando la participación de los 28 docentes mediante al menos una de las técnicas de recolección de datos. La distribución por técnica fue la siguiente: 22 docentes respondieron el cuestionario con preguntas abiertas, 6 docentes participaron en los grupos focales (de los cuales 4 no respondieron la encuesta), 2 informantes clave (secretaria académica y coordinador del área) fueron entrevistados, 16 docentes fueron observados en sus prácticas educativas.

El proceso de recolección de datos se desarrolló en tres fases:

### **Fase 1. Diseño y validación de instrumentos**

Se elaboraron cuatro instrumentos: un cuestionario con preguntas abiertas (formato digital en Google Forms), una guía de entrevistas semiestructuradas, una guía para grupos focales y una guía de observación directa. Estos fueron sometidos a validación por cinco expertos, entre ellos dos especialistas en metodología de investigación, así como profesionales con experiencia en tecnologías educativas, Inteligencia Artificial aplicada a la educación y educación superior. Adicionalmente, se realizó una prueba piloto con siete docentes no incluidos en la muestra final, con el fin de ajustar la claridad, pertinencia y sensibilidad de los instrumentos.

### **Fase 2. Aplicación de técnicas de campo**

Cuestionario con preguntas abiertas: autoadministrado mediante Google Forms a 22 docentes, con el propósito de recopilar percepciones individuales sobre sus competencias digitales y prácticas relacionadas con el uso de IA en el aula.

Entrevistas semiestructuradas: realizadas con los dos informantes clave institucionales, con el objetivo de obtener una visión estratégica sobre las políticas y desafíos en la integración de la IA.

Grupos focales: llevados a cabo con seis docentes, guiados por una presentación estructurada en PowerPoint para facilitar la discusión sobre experiencias, retos y propuestas en torno a la integración pedagógica de la IA. Las sesiones se grabaron con una aplicación de voz en dispositivo móvil para garantizar fidelidad en la transcripción.

Observación directa: se realizó con 16 docentes durante sus sesiones de enseñanza presencial, seleccionados bajo el criterio de estar desarrollando actividades pedagógicas ordinarias (es decir, no en jornadas de evaluación).

### Fase 3. Consulta de fuentes secundarias

Se revisaron tesis de grado y posgrado, artículos científicos indexados y libros especializados en competencias digitales docentes, modelo TPACK e integración ética de la inteligencia artificial en educación superior. Esta revisión permitió enriquecer el marco interpretativo y realizar triangulación teórica.

El procesamiento y análisis de los datos se llevó a cabo con el apoyo del software Atlas.ti en un proceso cuidadoso que respetó tanto la riqueza de las voces docentes como la rigurosidad del enfoque cualitativo:

Las entrevistas y grupos focales se grabaron con una aplicación de voz en teléfono móvil y se transcribieron manualmente en Microsoft Word en línea, lo que facilitó su revisión y almacenamiento en la nube. Posteriormente, las transcripciones, las respuestas del cuestionario y los registros de observación se importaron al software para su organización y análisis. Se aplicó una codificación abierta para identificar conceptos emergentes, seguida de una codificación axial que permitió agruparlos en categorías significativas. Sobre esta base, se realizó un análisis temático y de contenido para explorar las experiencias, percepciones y significados de los participantes.

La triangulación metodológica y de fuentes, a partir de entrevistas, cuestionario, grupos focales, observaciones y documentación, permitió validar los hallazgos y fortalecer la credibilidad de los resultados. Finalmente, se llevó a cabo una interpretación reflexiva de los datos, considerando tanto el contenido como el contexto institucional, con el fin de asegurar un análisis riguroso y fundamentado.

Para garantizar la calidad del estudio, se implementaron criterios de credibilidad y fiabilidad. La credibilidad se garantizó mediante la validación de los instrumentos por parte de cinco expertos, una prueba piloto con siete participantes y la triangulación de fuentes. La fiabilidad se fortaleció garantizando la consistencia en la interpretación de los conceptos, la coherencia en la codificación y la definición clara de los constructos. Además, se fomentó la transferibilidad mediante la descripción detallada del contexto y los participantes, la conformabilidad con un registro sistemático de todo el proceso y la validez del constructo, comparando los resultados con estudios previos y teorías existentes para garantizar la consistencia externa y la posibilidad de replicación.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### *Competencias digitales de los docentes en función del empleo de la IA en los procesos educativos*

En el estudio, las competencias digitales de los docentes en función del empleo de la IA en los procesos educativos fue un factor determinante. Los resultados revelaron que la mayoría de los docentes posee habilidades digitales básicas, pero carece de formación específica en IA. Además, se enfrentan a barreras significativas para su implementación efectiva, como la falta de acceso a tecnología adecuada y la ausencia de programas de formación específicos. Las competencias digitales y el perfil profesional de los docentes influyen directamente en la manera en que incorporan la IA a su práctica pedagógica. La población objeto de estudio estuvo integrada por



docentes contratados bajo la modalidad de hora clase, quienes imparten asignaturas principalmente durante los fines de semana y ejercen otras actividades profesionales en el transcurso de la semana, lo que enriquece el aprendizaje de los estudiantes al compartir experiencias prácticas desde su ejercicio profesional. En la Figura 1 se aprecia el perfil generacional y el dominio digital de los docentes.

**Figura 1**

*Matriz de coocurrencia Edad de los docentes – Nivel de competencia digital en IA*

|                         | ● 29-35 años<br>9 | ● 36-50 años<br>11 | ● 51 años...<br>2 |
|-------------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| ● Nivel Avanzado<br>3   | 3                 |                    |                   |
| ● Nivel Básico<br>10    | 3                 | 6                  | 1                 |
| ● Nivel Intermedio<br>9 | 3                 | 5                  | 1                 |

La Matriz de coocurrencia Edad de los docentes – Nivel de competencia digital en IA (Figura 1) muestra una diversidad generacional significativa. Los docentes jóvenes (de 29-35 años) tienen un mayor dominio en competencias digitales, especialmente en el uso de herramientas de IA, mientras que los de entre 36 a 50 años destacan en el nivel intermedio. Los docentes mayores de 51 años, aunque están menos representados en los niveles avanzados, aportan una perspectiva crítica que combina experiencia pedagógica con el uso estratégico de las herramientas digitales.

Esta diversidad de perfiles permite identificar cómo la formación, la experiencia y el contexto laboral influyen en la adopción de herramientas digitales y en la integración de la IA en el aula. Como concluyó Apaza Mayta (2022), el desarrollo de las competencias digitales docentes, acompañado de la implementación de estrategias pedagógicas alineadas con dichas competencias, contribuye significativamente a mejorar la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes y, en consecuencia, a un incremento proporcional en su rendimiento académico.

### ***Experiencias docentes en el uso de Tecnologías Digitales***

En cuanto a las experiencias docentes en el uso de tecnologías digitales, se identificó una variabilidad en el dominio y uso de estas herramientas. Algunos docentes han adoptado con éxito estas tecnologías, aprovechándolas para mejorar la dinámica en el aula. Como indicó el docente E-D15: “Ha sido de mucha utilidad para hacer demostraciones de contenidos en los que se necesita proyección de ciertos experimentos” (Comunicación personal, 7 de octubre de 2024).

En disciplinas técnicas y científicas, herramientas como GeoGebra y Canva han sido esenciales para la enseñanza. El docente E-D8 destacó: “Muy buena, he tenido la oportunidad de integrar aplicaciones en matemáticas como GeoGebra, así como el uso de Canva para hacer mis presentaciones y, en el caso de sistemas, algunas herramientas propias de la carrera, incluyendo el

uso de inteligencia artificial para investigar y consolidar conocimientos” (Comunicación personal, 7 de octubre de 2024).

Sin embargo, la transición al uso de las tecnologías no ha sido fácil para todos. Algunos docentes han encontrado dificultades debido a la falta de formación previa, lo que pone de manifiesto la necesidad de ofrecerles capacitaciones continuas. Así como lo expresó el docente E-D19: “Ha sido un gran reto para mí; estoy tratando de ajustarme e ir induciéndome poco a poco para tener dominio y hacer uso de la tecnología en el aula” (Comunicación personal, 7 de octubre de 2024).

### ***Diversidad étnica y de género en la docencia***

En cuanto a la diversidad étnica y de género en la docencia, se observa un predominio masculino, lo que refleja una tendencia histórica en las disciplinas técnicas. Aunque esta brecha está cambiando, aún persisten estereotipos sobre la relación entre género y habilidades tecnológicas. En cuanto a la diversidad étnica, la mayoría de los docentes se identifican como mestizos, y hay una representación muy limitada del grupo miskito. Esta homogeneidad en el cuerpo docente podría dificultar la implementación de enfoques educativos interculturales, especialmente en contextos con estudiantes de diversas culturas y lenguas.

### ***Experiencia docente y adaptación a la tecnología***

Por otra parte, el nivel de experiencia de los docentes oscila entre 1 y 25 años, lo que influye en su adaptación a metodologías innovadoras y al uso de la IA en la enseñanza. Los docentes con menos de 12 años de experiencia tienden a incorporar herramientas digitales con mayor facilidad, mientras que los de más experiencia combinan su conocimiento pedagógico con un uso estratégico de la tecnología, lo que aporta un equilibrio muy valioso a la enseñanza.

La integración de tecnologías como GeoGebra y Canva ha fortalecido la dinámica del aula, ya que mejora la presentación y contextualización de los contenidos, especialmente en asignaturas que requieren mayor carga práctica. Al respecto, el docente E-D15 señaló: “Ha sido de mucha utilidad para hacer demostraciones de contenidos en los que se necesita proyección de ciertos experimentos que no estén al alcance de realizar de manera tangible” (Comunicación personal, 7 de octubre de 2024).

De manera similar, el docente E-D8 indicó:

“Muy buena, he tenido la oportunidad de integrar aplicaciones en matemáticas como GeoGebra, así como el uso de Canva para hacer mis presentaciones y, en el caso de sistemas, algunas herramientas propias de la carrera, incluyendo el uso de inteligencia artificial para investigar y consolidar conocimientos”. (Comunicación personal, 7 de octubre de 2024).

La triangulación de los datos, obtenidos a partir de entrevistas con el coordinador del área, encuestas aplicadas a los docentes y observaciones en el aula, permitió contrastar las percepciones sobre el uso de las tecnologías con la realidad observada en la práctica docente.

**Tabla 1**

*Triangulación de herramientas digitales utilizadas en la práctica docente*

| Entrevista a coordinador   | Encuesta a docentes   | Guía de observación  |
|--|---|--|
| El Coordinador explicó que la mayoría de docentes usan herramientas básicas como el paquete de office y el uso de data show. “Considero, en el área de Sistemas de Información, los docentes están más vinculados y usan en los diversos planes educativos más aplicaciones digitales y herramientas de la IA” | La mayoría de docentes respondió el uso frecuente de herramientas como Google Classroom, Zoom, PowerPoint y YouTube, pero pocos integran tecnologías más avanzadas o específicas para el aula, como IA o simuladores. | Durante las observaciones, no se evidenció el uso de plataformas interactivas (Google Classroom, Moodle), solo el uso de data show, vídeos y diapositivas. |

Los hallazgos evidencian una brecha entre el uso percibido y el uso real de herramientas digitales. Aunque los docentes reconocen la importancia de la tecnología en la enseñanza, su aplicación se mantiene en un nivel básico. Mero-Ponce (2021), señala que “Para gestionar un cambio positivo e integrador dentro del aula de clases, es necesario contar con herramientas digitales educativas manipulables y de fácil acceso que garanticen una buena educación” (p.720).

Los resultados ponen de manifiesto que la falta de formación y acceso a la tecnología sigue siendo una barrera importante. Esto refuerza la necesidad de fortalecer los programas de capacitación docente centrados en la integración estratégica de herramientas avanzadas que faciliten un aprendizaje más significativo y adaptado a las necesidades educativas actuales.

### ***Nivel de competencias digitales de los docentes en integración de IA***

La rápida evolución tecnológica y su incorporación en la educación tienen implicaciones significativas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Según Berrones Yaulema y Salgado Oviedo (2023), la integración de tecnologías basadas en Inteligencia Artificial (IA) permite personalizar el aprendizaje y adaptarlo a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que podría transformar potencialmente el sistema educativo. Por ello, es fundamental que la comunidad educativa conozca los aspectos clave de la IA y su aportación a la educación.

De acuerdo con el Marco de competencias para docentes en materia de IA de la UNESCO (2025), las competencias digitales en IA se organizan en cinco ámbitos y tres niveles de progresión: Adquirir (Básico), Profundizar (Intermedio) y Crear (Avanzado). En este estudio, los resultados muestran que la mayoría de los docentes se sitúan en el nivel Adquirir, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la alfabetización digital y garantizar el acceso a infraestructura tecnológica adecuada. Un grupo intermedio alcanza el nivel Profundizar, demostrando avances en el uso crítico de la IA, mientras que un pequeño porcentaje se encuentra en el nivel Crear, identificando potenciales líderes para la transformación digital de la institución, siempre que reciban formación avanzada y acceso a herramientas de última generación.



### *Caracterización de las prácticas utilizadas por los docentes para integrar la IA en el proceso de aprendizaje*

La integración de la IA en el ámbito educativo supone un hito transformador en el aprendizaje. Los resultados obtenidos muestran un panorama diverso sobre las oportunidades y los desafíos a los que se enfrenta su implementación, especialmente en lo que respecta a la planificación docente, el apoyo pedagógico y el desarrollo de proyectos educativos.

En el proceso de planificación, la IA se ha identificado como un aliado clave para organizar actividades, generar materiales educativos y diseñar estrategias metodológicas innovadoras. Según E-D7: “En la planificación de las clases, la IA permite crear documentos, tareas, elaborar mapas conceptuales, infografías y videos” (Comunicación personal, 7 de octubre de 2024).

Estas prácticas están en consonancia con el modelo TPACK propuesto por Koehler y Mishra (2009), el cual establece que la integración efectiva de tecnología en la enseñanza requiere un equilibrio entre el conocimiento pedagógico, tecnológico y disciplinar. Cabero Almenara et al., (2015) amplían este marco al señalar que los docentes deben desarrollar un conocimiento tecnológico que abarque tanto el funcionamiento general como el uso específico de las TIC, junto con una comprensión pedagógica y disciplinar para diseñar estrategias de enseñanza efectivas.

La incorporación de la IA en el ámbito educativo aporta un enfoque transformador. Según la UNESCO (2024), la IA no solo apoya los procesos de aprendizaje, sino que también automatiza tareas administrativas como la calificación, el control de asistencia y el seguimiento del rendimiento estudiantil. Estas capacidades reducen la carga administrativa de los docentes, permitiéndoles concentrarse en aspectos creativos y personalizados de su práctica pedagógica. No obstante, la UNESCO advierte que esta evolución debe ser gestionada cuidadosamente por operadores capacitados para maximizar su impacto positivo en el contexto educativo.

La incorporación de recursos generados por inteligencia artificial, como los mapas conceptuales, está estrechamente relacionada con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1963), la cual plantea que el aprendizaje ocurre cuando los nuevos contenidos se integran sustancialmente con los conocimientos previos del estudiante. Esta perspectiva teórica respalda el uso de herramientas digitales que permiten representar visualmente las relaciones conceptuales, facilitando la planificación didáctica y promoviendo una construcción activa y contextualizada del conocimiento.

Sin embargo, los resultados muestran que no todos los docentes poseen el nivel adecuado de competencias digitales para utilizar estas herramientas de manera óptima, lo que resalta la importancia de la formación docente. Avilés Zea et al. (2023) enfatizan que:

La formación profesional del profesorado en el campo de la tecnología educativa es cada vez más importante. Como la tecnología se integra progresivamente en el proceso de aprendizaje, los profesores deben estar preparados para hacer el mejor uso de estas herramientas y adaptarse a los cambios en la práctica docente (p.1281).

En términos de apoyo pedagógico, las herramientas de IA se han utilizado principalmente para facilitar actividades que promuevan el aprendizaje autónomo y personalizado. E-D22 señala:



“Elaboración de mapas conceptuales, ensayos, cuestionarios online y pruebas son algunas de las herramientas aplicadas” (Comunicación personal, 7 de octubre de 2024).

Las herramientas basadas en inteligencia artificial actúan como mediadores en el proceso educativo, no solo automatizando tareas, sino también facilitando la interacción del estudiante con el contenido. Andrade Espín (2023) destaca que:

La IA, con su capacidad para analizar datos y adaptar contenidos individualmente, está transformando la educación. La personalización educativa implica ajustar la enseñanza y el contenido según las características y el progreso de cada estudiante. La IA facilita esto al recopilar datos, como respuestas a cuestionarios, participación en actividades en línea y patrones de navegación, creando perfiles de aprendizaje personalizados. Esto permite atender las diferencias individuales, permitiendo a los estudiantes avanzar o recibir apoyo adicional según sus necesidades. (p.1)

Un aspecto sobresaliente es el uso de simuladores y plataformas como Khan Academy para fortalecer conceptos técnicos y habilidades prácticas. Estas herramientas optimizan el aprendizaje, fomentan la autoevaluación y permiten a los estudiantes asumir un rol más activo en su formación. Asimismo, la aplicación de simulaciones y análisis de casos ofrece un entorno que trasciende la teoría y desarrolla competencias para resolver problemas reales, lo que promueve un aprendizaje más significativo.

Asimismo, el desarrollo de proyectos educativos con apoyo de IA ha permitido implementar actividades prácticas que potencian las competencias analíticas y creativas de los estudiantes. E-D8 reporta: “En las clases de algoritmos y programación, los estudiantes realizan análisis estadísticos y dinámicas introductorias apoyados por herramientas de IA” (Comunicación personal, 7 de octubre de 2024).

Por otra parte, la integración de la inteligencia artificial en el ámbito educativo plantea importantes desafíos, siendo uno de los principales la escasa preparación de los docentes. Las observaciones realizadas evidenciaron poca utilización de herramientas tecnológicas avanzadas, atribuible tanto a limitaciones técnicas como a la falta de formación especializada. Este resultado está relacionado con el modelo TPACK descrito por Koehler et al. (2014), el cual destaca que la enseñanza efectiva con tecnología requiere una articulación compleja entre el conocimiento del contenido, la pedagogía y la tecnología. Sin una capacitación adecuada en estos tres dominios, las herramientas tecnológicas tienden a subutilizarse, lo que limita su impacto potencial en el proceso de aprendizaje.

En definitiva, la brecha tecnológica representa un desafío significativo para la educación, especialmente en comunidades con recursos limitados. Según Rodríguez Degiovanni (2024), “la brecha digital entendida como la disparidad en el acceso, uso y aprovechamiento de las TIC” (párr.1), se ha convertido en un tema crucial, especialmente tras la pandemia de COVID-19. Esta situación ha evidenciado cómo la falta de acceso a la tecnología limita no solo el aprendizaje, sino también las oportunidades futuras de millones de estudiantes.

## ***Plan de acción para la integración del modelo TPACK y la IA en la enseñanza en el área de Ciencia y Tecnología***

A partir de los hallazgos, especialmente la predominancia de competencias digitales básicas, la brecha entre el uso declarado y la práctica observada de herramientas digitales, y la necesidad de formación contextualizada en IA, se diseñó una propuesta de intervención estructurada en cinco fases, orientada a fortalecer la integración crítica, ética y pedagógicamente pertinente del modelo TPACK y la inteligencia artificial en el área de Ciencia y Tecnología del CUR–El Rama.

### **Fase 1. Diagnóstico**

La propuesta parte de los datos recolectados en esta investigación (encuestas, entrevistas, grupos focales y observaciones), que permitieron identificar de manera precisa las fortalezas, debilidades y necesidades formativas de los docentes en relación con los componentes del TPACK: conocimiento disciplinar (CK), pedagógico (PK) y tecnológico (TK). Este diagnóstico sirve como base para una formación diferenciada y contextualizada.

### **Fase 2. Diseño de un programa modular**

Con base en el diagnóstico, se propone un itinerario formativo en modalidad B-learning, compuesto por módulos que articulan de manera equilibrada los tres saberes del TPACK. Cada módulo integra herramientas de IA (como generadores de contenidos, asistentes de evaluación, simuladores o plataformas adaptativas) aplicadas a contextos reales de las carreras del área (Agronomía, Zootecnia y Sistemas), garantizando pertinencia disciplinar y pedagógica.

### **Fase 3. Capacitación docente**

El programa incluye talleres prácticos donde los docentes diseñan secuencias didácticas que incorporan la IA no como fin, sino como medio para enriquecer el aprendizaje. Se enfatiza la planificación con IA, la mediación pedagógica, la evaluación formativa asistida por tecnología y la reflexión ética sobre sesgos algorítmicos, privacidad y equidad digital.

### **Fase 4. Pilotaje**

La propuesta contempla su aplicación con un grupo representativo de docentes, monitoreando su implementación mediante observación de clases, análisis de productos docentes (planes, materiales, evaluaciones) y retroalimentación grupal. Este pilotaje permite ajustar los módulos antes de una eventual escalabilidad institucional.

### **Fase 5. Evaluación y mejora continua**

La propuesta finaliza con un sistema de evaluación que analiza el grado de apropiación del modelo TPACK, la calidad de las prácticas innovadoras generadas y la percepción de los docentes. Incluye espacios de reflexión colectiva y un plan de seguimiento que fomente la formación continua, asegurando la sostenibilidad de las competencias desarrolladas.

## Resultados esperados

La implementación de esta propuesta permitiría obtener los siguientes resultados: Docentes capacitados para integrar el modelo TPACK y herramientas de IA en actividades pedagógicas específicas de sus disciplinas, un informe de pilotaje que identifique fortalezas, áreas de mejora y recomendaciones para la escalabilidad; un programa formativo optimizado, adaptable a las necesidades del contexto y sostenible en el tiempo. Estos resultados contribuirían a reducir la brecha entre el uso declarado y la práctica real de la tecnología, fortalecer las competencias digitales docentes y promover una integración ética, crítica y pedagógicamente pertinente de la inteligencia artificial en la educación superior del Caribe nicaragüense.

## CONCLUSIONES

Al finalizar el estudio, se evidenció el nivel de competencias digitales de los docentes, sus prácticas en la integración de la inteligencia artificial (IA) y la viabilidad de un plan de acción basado en el modelo TPACK. Los docentes de BICU CUR-El Rama presentan niveles heterogéneos de dominio tecnológico, influenciados por variables como la edad, la experiencia y el acceso a recursos digitales. Además, la formación en competencias digitales es limitada y no sistematizada, lo que genera una apropiación fragmentada y principalmente autodidacta de las herramientas de IA.

Las prácticas docentes en la integración de la IA se encuentran en una fase inicial y funcional, y se orientan principalmente a tareas administrativas y de apoyo en la planificación, con una mínima vinculación a metodologías activas o estrategias centradas en el estudiante. Estas prácticas se desarrollan de manera aislada, sin una orientación institucional clara ni consideración de aspectos éticos, y se limitan a áreas técnicas específicas del currículo.

Para responder a los desafíos identificados, se propone un plan de acción basado en el modelo TPACK, que integra conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinarios. Su diseño modular y flexible permite fortalecer progresivamente las competencias digitales, pedagógicas y de contenido, y se adapta a las condiciones locales y a las limitaciones tecnológicas. La implementación gradual, mediante capacitación y pruebas piloto, garantiza una adopción efectiva y contextualizada que promueve prácticas pedagógicas innovadoras y coherentes con los avances tecnológicos.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## REFERENCIAS

Andrade Espín, E. (2023). IA y personalización educativa: evaluar su efectividad en adaptar contenidos para diversos estudiantes en la educación moderna. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(4). <https://doi.org/10.56712/latam.v4i4.1244>



- Apaza Mayta, D. E. (2022). Competencias digitales docentes y el proceso de enseñanza aprendizaje con modalidad B-learning I. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6 (24), 894–905. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.384>
- Ausubel, D. (1963). *El aprendizaje significativo: La teoría de la asimilación*. Trillas.
- Aviles Zea, A. G., Vera Flores, K. A., Rugel Llongo III, J. L., & Aviles Zea, Á. H. (2023). Desarrollo profesional docente en el contexto de la tecnología educativa. *Polo del Conocimiento*, 8(6), 1280–1297. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/5745/14299>
- Berrones Yaulema, L. P., & Salgado Oviedo, S. A. (2023). La aplicación de la inteligencia artificial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el ámbito educativo. *Esprint Investigación*, 2(1), 52–60. <https://doi.org/10.61347/ei.v2i1.52>
- Cabero Almenara, J., Marín Díaz, V., & Castaño Garrido, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación del profesorado en TIC. *Revista d'innovació Educativa*, (14), 13–22. <https://doi.org/10.7203/attic.14.4001>
- Cejas León, R., Navío Gámez, A., & Barroso Osuna, J. (2016). Las competencias del profesorado universitario desde el modelo TPACK (Conocimiento Tecnológico Y Pedagógico Del Contenido). *Píxel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 49, 105–119. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2016.i49.07>
- Coalición Latinoamericana para la Excelencia Docente. (2022). *Compendio Competencias Digitales Docentes*. <https://www.thedialogue.org/wp-content/uploads/2022/08/Compendio-Competencias-Digitales-Docentes.pdf>
- Forero-Corba, W., & 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), 209–253. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37491>
- Hidalgo Cajó, B. G., & Gisbert Cervera, M. (2020). Análisis de las competencias digitales del profesorado universitarios desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). *INNOVA Research Journal*, 5(3.2), 79–96. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1513>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70. <https://citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge/>
- Koehler, M. J., Mishra, P., Kereluik, K., Shin, T. S., & Graham, C. R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. En J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (4th ed., pp. 101–111). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5\\_9](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_9)
- Loayza Solórzano, M. S., & Moya Martínez, M. E. (2024). Los retos de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza aprendizaje. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), 1983 – 1996. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1989>
- Martín-Párraga, L., Llorente-Cejudo, C., & Barroso-Osuna, J. (2023). Variables de estudio e influencia de las TIC en el profesorado universitario: la competencia digital docente en una universidad peruana. *Campus Virtuales*, 12(2), 9-18. <https://doi.org/10.54988/cv.2023.2.1236>



- Mero-Ponce, J. I. (2021). Herramientas digitales educativas y el aprendizaje significativo en los estudiantes. *Dominio de Las Ciencias*, 7(1), 712–724. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i1.1735>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Nina Gambi, G. D., Forero Pabón, T., Soto Siria, V. G., Ruíz García, M. J., & Kuylian, M. L. (2025). *Aproximación en las competencias digitales de docentes en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Competencias-digitales-de-docentes-en-America-Latina.pdf>
- Rodríguez Degiovanni, H. A. (2024, August 12). Brecha digital y desigualdad en la educación. Universidad Loyola de América. <https://universidadloyola.edu.mx/brecha-digital-y-desigualdad-en-la-educacion/>
- Sambola, D.-M. (2023). Inteligencia Artificial en la Educación: Estado del Arte. *Wani*, 79. <https://doi.org/10.5377/wani.v39i79.16806>
- UNESCO. (2024, May 17). El uso de la IA en la educación: decidir el futuro que queremos. <https://www.unesco.org/es/articles/el-uso-de-la-ia-en-la-educacion-decidir-el-futuro-que-queremos>
- UNESCO. (2025). *Marco de competencias para docentes en materia de IA*. <https://doi.org/https://doi.org/10.54675/AQKZ9414>