

# Aprendizaje 4.0: Potenciando Proyectos Transversales con Inteligencia Artificial

## Learning 4.0: Enhancing Cross-Disciplinary Projects with Artificial Intelligence

José Antonio García Cano\*

<sup>1</sup> Universidad Pedagógica Nacional

### Resumen

Este artículo presenta un estudio cualitativo exploratorio que investiga el diseño de proyectos transversales potenciados por inteligencia artificial (IA) mediante el uso de chatbots. El objetivo principal es identificar los elementos clave que favorecen la implementación de estas herramientas en contextos educativos. Se empleó una entrevista semiestructurada como instrumento de recolección de datos, compuesta por cuatro dimensiones: diseño del proyecto, aplicación de la transversalidad entre disciplinas, ventajas y retos. Los resultados indican que las ventajas son significativas, destacando la interconexión de disciplinas y la contextualización personalizada de las propuestas educativas, así como la optimización del tiempo en la planificación y ejecución de proyectos. Sin embargo, se identificó un reto crucial: la transformación del rol docente hacia un evaluador práctico, lo que requiere un cambio en la metodología educativa. La unidad de estudio estuvo compuesta por 20 docentes con conocimientos básicos de IA aplicada a la educación, provenientes de diversos campos formativos en niveles de secundaria, educación media superior, licenciatura y posgrado

**Palabras Clave:** Inteligencia artificial educativa, chatbots, proyectos transversales, educación, aprendizaje activo.

### Abstract

*This article presents an exploratory qualitative study that investigates the design of cross-disciplinary projects enhanced by artificial intelligence (AI) through the use of chatbots. The main objective is to identify the key elements that support the implementation of these tools in educational settings. A semi-structured interview was used as the data collection instrument, covering four dimensions: project design, application of cross-disciplinarity, advantages, and challenges. The results indicate significant advantages, highlighting the interconnection between disciplines and the personalized contextualization of educational proposals, as well as the optimization of time in planning and executing projects. However, a crucial challenge was identified: the transformation of the teacher's role into that of a practical evaluator, which requires a methodological shift in education. The study sample consisted of 20 teachers with basic knowledge of AI applied to education, coming from various academic fields at the secondary, upper-secondary, undergraduate, and postgraduate levels.*

**Keywords:** Educational artificial intelligence, chatbots, cross-disciplinary projects, education, active learning

## 1. Introducción

La presente investigación se centra en la integración de la inteligencia artificial (IA) en el diseño de proyectos transversales en el ámbito educativo, específicamente a través del uso de

chatbots. Este estudio se llevó a cabo con un grupo de 20 docentes de instituciones públicas de diferentes niveles educativos, incluyendo secundaria, educación media superior y licenciatura, así como programas de posgrado en Mérida, Yucatán, México. Los docentes provienen de diversas dis-

Como citar: García Cano J.A. (2025) Aprendizaje 4.0: Potenciando Proyectos Transversales con Inteligencia Artificial

Revista Tribuna Pedagógica, (3)1, [Nueva época]48-58

Recibido: 3 de mayo de 2025. Aceptado: 02 de junio de 2025

ciplinas, tales como matemáticas, español, educación artística, educación física, inglés, ecología, álgebra, lectura y redacción, conciencia histórica, psicología, ciencias de la educación, ingeniería en gestión empresarial, y maestrías en inclusión educativa, derecho y psicología social.

La relevancia de esta problemática radica en la necesidad de adaptar las metodologías de enseñanza a las demandas del contexto, donde la tecnología juega un papel fundamental en el proceso educativo. Los objetivos del estudio incluyen identificar los elementos clave que favorecen la implementación de chatbots en proyectos transversales y conocer las ventajas y retos asociados a su uso. Las preguntas de investigación se centran en cómo la IA puede mejorar la interconexión de disciplinas y la personalización del aprendizaje. La justificación de este estudio se fundamenta en la creciente necesidad de innovar en la práctica docente a través del uso de la transversalidad como motor del aprendizaje integral.

## 1.1 Problemática

En el contexto educativo actual, la mono-planeación de las actividades docentes se ha convertido en una práctica común que limita la capacidad de los educadores para abordar de manera integral las necesidades de los estudiantes. Esta forma de planificación, que se centra en la enseñanza de contenidos aislados, no responde a las demandas de un mundo cada vez más interconectado y complejo (González, 2020). Un elemento que dificulta la concreción de procesos educativos horizontales es el hecho que los docentes, en su mayoría, continúan utilizando enfoques convencionales que no fomentan la transversalidad entre disciplinas, lo que resulta en una experiencia de aprendizaje fragmentada y poco significativa para los alumnos.

La carencia de formación en transversalidad es un desafío significativo en la educación contemporánea, a lo que autores como Martínez (2019) señalan que muchos educadores carecen de las herramientas necesarias para diseñar proyectos

que integren diferentes áreas del conocimiento, lo que limita su capacidad para preparar a los estudiantes para enfrentar problemas reales que requieren un enfoque multidisciplinario. Esta situación es particularmente preocupante dado que los estudiantes actuales, a menudo denominados "nativos digitales", presentan características únicas que demandan un cambio en las metodologías de enseñanza, ya que están acostumbrados a interactuar con múltiples fuentes de información y a utilizar la tecnología como una extensión de su aprendizaje (Prensky, 2001). Sumado a esto la falta de un enfoque transversal en la educación puede contribuir a la desmotivación de los estudiantes, quienes perciben la desconexión entre las materias y su aplicación en la vida real (González, 2020).

La implementación de proyectos transversales que incorporen herramientas como chatbots de inteligencia artificial podría ofrecer una solución viable para abordar esta problemática, al facilitar la interconexión entre disciplinas y permitir una contextualización personalizada del aprendizaje, estos recursos tecnológicos pueden transformar la experiencia educativa y preparar a los estudiantes para los desafíos de la realidad educativa (Martínez, 2019).

Por lo anterior mencionado, con la presente investigación se realiza una exploración sobre el uso de la inteligencia artificial para el diseño de proyectos transversales, pretendiendo responder las siguientes preguntas de investigación: ¿Cuáles son los elementos clave que facilitan la implementación de la inteligencia artificial en el diseño de proyectos transversales en el ámbito educativo? y ¿Qué ventajas y retos se presentan en el uso de inteligencia artificial para el diseño de proyectos transversales en la educación?

Para establecer una línea de acción en esta investigación, también se enuncian dos objetivos: El objetivo general consiste en identificar los elementos clave que facilitan la implementación de la inteligencia artificial en el diseño de proyectos transversales en el ámbito educativo y el objetivo específico que consiste en conocer las ventajas y

retos asociados a su uso en este contexto.

La justificación de este artículo denota que la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación no es solo una tendencia tecnológica, sino una necesidad pedagógica para responder a las demandas de una sociedad en constante transformación. La UNESCO (2024) ha destacado que la IA puede ser un aliado estratégico para democratizar el acceso al conocimiento, personalizar el aprendizaje y reducir las brechas educativas, siempre que su uso sea ético, inclusivo y guiado por docentes capacitados.

En México, este enfoque adquiere relevancia ante los lineamientos del Marco Curricular Común de la Nueva Escuela Mexicana en Educación Media Superior (SEP, 2023a) y la Nueva Escuela Mexicana en secundaria (SEP, 2023b), que priorizan la formación integral de los estudiantes mediante proyectos transversales, vinculando saberes académicos con problemáticas sociales y ambientales.

En consecuencia con lo anterior, los docentes enfrentan el reto de abandonar prácticas de monoplaneación tradicionales y centradas en contenidos aislados para adoptar enfoques que fomenten la interdisciplinariedad y el pensamiento crítico para mejorar la educación, a lo que la UNESCO (2024) señala que una causal es que los educadores carecen de formación en metodologías innovadoras y herramientas digitales, lo que limita su capacidad para diseñar experiencias significativas. Esto contrasta con las características del estudiante actual, un “nativo digital” que demanda interactividad, personalización y conexión entre lo aprendido y su contexto (Area & Adell, 2020). En este sentido la IA, específicamente los chatbots, emerge como una herramienta prometedora para cerrar esta brecha, ya que permite crear entornos de aprendizaje dinámicos, adaptativos y transversales, alineados con los procesos integrales de formación.

La transversalidad, eje central de los nuevos marcos curriculares mexicanos, busca que los estudiantes integren conocimientos de diversas dis-

ciplinas para resolver problemas complejos, como señala el documento rector de la SEP (2023a): “El aprendizaje transversal fortalece la capacidad de analizar la realidad desde múltiples perspectivas, promoviendo la participación activa en la sociedad” (p. 15). No obstante, diseñar proyectos bajo este enfoque requiere tiempo, creatividad y colaboración entre docentes, recursos escasos en contextos de alta carga administrativa. Aquí, la IA puede optimizar procesos: desde la generación de propuestas pedagógicas hasta la evaluación formativa, liberando a los docentes para enfocarse en su rol de guías y mentores.

Este estudio se justifica no solo por su aporte teórico, sino por su potencial impacto en la práctica educativa mexicana. Al analizar las ventajas y retos de la IA en proyectos transversales, se brindan insumos para que los docentes de instituciones públicas de Mérida, Yucatán transformen su labor desde una perspectiva innovadora y acorde a las necesidades de su contexto. Todo esto bajo la premisa de que “la tecnología no sustituye al docente, pero redefine su función en un ecosistema donde el aprendizaje es colaborativo y situado” (Coll, 2018, p. 34).

Para la presente investigación, se llevó a cabo la revisión de diversas fuentes que sustentan los conceptos clave relacionados con la integración de la inteligencia artificial en la educación y el diseño de proyectos transversales, combinando obras de autores reconocidos en el ámbito de la pedagogía, la tecnología educativa y la innovación, con el fin de establecer un marco sólido que permita comprender cómo la inteligencia artificial, en particular a través de herramientas como los chatbots, puede facilitar la interconexión entre disciplinas y enriquecer el proceso educativo, las cuales se presentan a continuación:

**Inteligencia Artificial Educativa.** La inteligencia artificial educativa (IAE) se ha convertido en una herramienta fundamental en el ámbito de la enseñanza, transformando la manera en que se accede y se procesa la información, a lo que la UNESCO (2024) posiciona señalando que la IAE tiene el potencial de abordar desafíos significativos en

la educación, como la personalización del aprendizaje y la mejora de la accesibilidad, tomando en cuenta que esta tecnología permite adaptar los contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes, facilitando un aprendizaje más efectivo y motivador (EDUTECH, 2024).

Otro aspecto relevante de la IAE es que promueve la automatización de tareas administrativas, lo que libera tiempo a los docentes para centrarse en la enseñanza y el acompañamiento de sus alumnos. Como señala el Banco Interamericano de Desarrollo (2024), la implementación de sistemas de IA en las aulas puede mejorar la eficiencia educativa y fomentar un entorno de aprendizaje más dinámico, pero no se puede olvidar que es crucial abordar los desafíos éticos y de privacidad que surgen con el uso de estas tecnologías, garantizando que se utilicen de manera responsable y equitativa (Mejías, 2023). La inteligencia artificial educativa representa una oportunidad valiosa para innovar en el proceso educativo y su integración en el sistema educativo debe ser cuidadosamente planificada y ejecutada, asegurando que todos los estudiantes se beneficien de sus ventajas, mientras se mitigan los riesgos asociados a su uso.

**Chatbots.** Un chatbot es un programa de software diseñado para simular conversaciones humanas a través de interfaces de texto o voz, cabe mencionar que estos sistemas utilizan inteligencia artificial y procesamiento del lenguaje natural para interactuar con los usuarios, respondiendo a preguntas y realizando tareas específicas de manera automatizada. Según López (2023), los chatbots pueden ser clasificados en dos categorías: los basados en reglas, que siguen un conjunto predefinido de instrucciones, y los basados en inteligencia artificial, que aprenden y se adaptan a las interacciones con los usuarios, lo que permite que los chatbots mejoren su rendimiento con el tiempo, ofreciendo respuestas más precisas y contextuales.

En el ámbito educativo, los chatbots han comenzado a desempeñar un papel crucial en la personalización del aprendizaje y la mejora

de la experiencia del estudiante. Por ejemplo, pueden ser utilizados para responder preguntas frecuentes sobre el contenido del curso, proporcionar retroalimentación instantánea sobre tareas y exámenes, o incluso guiar a los estudiantes a través de procesos administrativos, como la inscripción en clases, lo que trae como consecuencia, una gran implementación en entornos educativos para mejorar la gestión del tiempo de los docentes y fomentar un aprendizaje más autónomo y centrado en el estudiante (García, 2023).

Sumado a esto, los chatbots pueden ser programados para ofrecer recursos adicionales, como enlaces a materiales de estudio, videos explicativos o ejercicios interactivos, lo que enriquece el proceso de aprendizaje, esta capacidad de proporcionar información relevante y contextualizada contribuye a mantener el interés y la motivación de los estudiantes, quienes se benefician de un acceso inmediato a recursos que complementan su formación (Martínez, 2023).

**Proyectos transversales.** Los proyectos transversales son estrategias pedagógicas que integran múltiples disciplinas para abordar temas complejos desde una perspectiva holística, vinculando el aprendizaje académico con problemáticas sociales, ambientales o culturales. En palabras de la Secretaría de Educación Pública de México (SEP, 2023), estos proyectos buscan desarrollar competencias integrales en los estudiantes, como el pensamiento crítico, la colaboración y la resolución de problemas, al tiempo que fomentan la conexión entre saberes teóricos y contextos reales. Su diseño implica la coordinación entre docentes de distintas áreas, quienes estructuran actividades que convergen en un objetivo común, como analizar el cambio climático desde la biología, la estadística y la ética (García & Martínez, 2022).

El funcionamiento de estos proyectos se basa en tres pilares: interdisciplinariedad, contextualización y participación activa. En primer lugar, la interdisciplinariedad exige que los contenidos curriculares de asignaturas diversas se entrelacen para abordar un tema central. Por ejem-

plo, un proyecto sobre migración podría combinar historia (causas socioeconómicas), literatura (testimonios de migrantes) y geografía (rutas y demografía), tal como propone López (2023) en su modelo de integración curricular. En segundo lugar, la contextualización asegura que los aprendizajes se vinculen con situaciones reales, lo que incrementa la motivación y la retención de conocimientos. En tercer lugar, la participación activa se logra mediante metodologías como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) o el aprendizaje-servicio, donde los estudiantes no solo investigan, sino que proponen soluciones aplicables a su comunidad (Area & Adell, 2020).

En la práctica, la implementación de proyectos transversales enfrenta retos significativos. Un estudio de la Universidad Autónoma de Barcelona (Coll et al., 2022) identificó que el 72% de los docentes en Latinoamérica perciben falta de tiempo para planificar colaborativamente, mientras que el 65% señala resistencia institucional a modificar estructuras curriculares rígidas. A esto se suma la necesidad de formación docente en diseño de actividades interdisciplinarias, tal como advierte la UNESCO (2024) en su informe sobre innovación educativa. Sin embargo, cuando se superan estas barreras, los resultados son prometedores: en escuelas de Medellín, Colombia, un proyecto transversal sobre equidad de género logró reducir en un 40% los comportamientos discriminatorios entre estudiantes, al integrar perspectivas de sociología, biología y artes (Restrepo & Gómez, 2023).

**Educación.** La educación es un proceso dinámico y multifacético que trasciende la mera transmisión de conocimientos, abarcando el desarrollo integral del individuo en un contexto social y cultural. El Informe de la UNESCO (2024) apunta que la educación se define como "un proceso de aprendizaje continuo que permite a las personas adquirir habilidades, conocimientos y valores necesarios para participar activamente en la sociedad" (p. 15). Este enfoque resalta la importancia de la educación no solo como un medio para obtener información, sino como un

vehículo para fomentar la ciudadanía activa y el pensamiento crítico.

En un mundo cada vez más interconectado y digitalizado, la educación debe adaptarse a las nuevas realidades y desafíos, en este sentido, García & Martínez (2022) argumentan que "la educación contemporánea debe ser inclusiva, equitativa y centrada en el estudiante, promoviendo el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias para la vida" (p. 45). Así mismo es notorio que la educación se ve influenciada por la tecnología, que ofrece nuevas oportunidades para el aprendizaje.

La evolución educativa también denota que "la incorporación de herramientas digitales en el proceso educativo permite personalizar la enseñanza y fomentar un aprendizaje más significativo y autónomo" (López, 2023, p. 78).

**Aprendizaje activo.** El aprendizaje activo se presenta como un enfoque pedagógico que prioriza la participación activa de los estudiantes en su proceso educativo, lo que les permite construir conocimientos a través de experiencias significativas y reflexiones profundas. Este modelo educativo se fundamenta en la idea de que los estudiantes retienen y comprenden mejor la información cuando están involucrados de manera activa en su aprendizaje. Autores como Bonwell y Eison (2020) mencionan que el aprendizaje activo se caracteriza por "cualquier método que implique a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, en lugar de ser meros receptores de información" (p. 12), lo que desafía la tradicional pasividad en el aula, promoviendo un ambiente donde la curiosidad y el pensamiento crítico son esenciales.

Una de las características más destacadas del aprendizaje activo es la colaboración entre estudiantes a revés del trabajo en equipo, donde los alumnos se agrupan para resolver problemas, intercambiar ideas y construir conocimientos de manera conjunta, lo cual se da a través del trabajo por proyectos y otras metodologías integradoras. González y Pérez (2021) enfatizan que "la colaboración en el aprendizaje activo no solo enriquece

la comprensión del contenido, sino que también desarrolla habilidades interpersonales que son vitales en el entorno laboral actual” (p. 34).

La reflexión también juega un papel crucial en el aprendizaje activo, ya que los estudiantes son incentivados a pensar sobre su propio proceso de aprendizaje, lo que les permite identificar sus fortalezas y áreas de mejora con un enfoque metacognitivo. Este proceso reflexivo es fundamental y facilita a los estudiantes la capacidad de evaluar sus estrategias de aprendizaje y ajustar su enfoque según sea necesario (Martínez, 2022).

## 2. Metodología

En este elemento del artículo, se presenta la metodología empleada en el estudio, la cual se enmarca dentro de un enfoque cualitativo y tiene un alcance exploratorio, a lo que es imperante mencionar que dicho enfoque es particularmente adecuado para investigar fenómenos poco comprendidos o nuevos, como la integración de la inteligencia artificial en proyectos transversales en el ámbito educativo. En palabras de Zavala (2014), “la investigación cualitativa busca comprender la realidad desde la perspectiva de los participantes, explorando sus experiencias, significados y contextos” (p. 45).

Con relación al alcance exploratorio del estudio se justifica por la necesidad de indagar en un área que aún presenta vacíos en la literatura académica, tal y como señala Niño (2020), con la idea de que “la investigación exploratoria es fundamental para generar hipótesis y preguntas que guíen estudios futuros, permitiendo una comprensión inicial de fenómenos que requieren un análisis más profundo” (p. 78). En este sentido, el estudio busca identificar los elementos clave que facilitan la implementación de la inteligencia artificial en el diseño de proyectos transversales, así como las ventajas y retos asociados a su uso con la finalidad de establecer una visión preliminar del fenómeno.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante entrevistas semiestructuradas, lo que per-

mitió a los docentes expresar sus opiniones y experiencias de manera abierta y flexible en un grupo focal, esta forma de trabajo es especialmente valiosa en la investigación cualitativa, ya que facilita la exploración de temas complejos y permite a los participantes compartir sus perspectivas.

Esta investigación se llevó a cabo en un contexto educativo diverso, ya que la unidad de estudio estuvo compuesta por 20 docentes que, a pesar de sus diferentes trayectorias y especialidades, comparten un interés común en la integración de la IA en sus prácticas educativas y su labor se ubica geográficamente en el Estado de Yucatán, esta perspectiva multidisciplinaria permite una rica variedad de comentarios y experiencias sobre el uso de herramientas tecnológicas en el aula.

Los participantes provienen de diversas disciplinas, lo que enriquece el análisis de la transversalidad en la educación; entre las áreas representadas se encuentran matemáticas, español, educación artística, educación física, inglés, ecología, álgebra, lectura y redacción, conciencia histórica, psicología, ciencias de la educación, ingeniería en gestión empresarial, así como maestrías en inclusión educativa, derecho y psicología social. Esta diversidad no solo refleja la amplitud de la educación formal, sino que también permite abordar la implementación de chatbots desde múltiples ángulos, considerando las particularidades de cada disciplina.

Los docentes seleccionados cuentan con conocimientos básicos de IA aplicada a la educación, lo que les permite participar activamente en el diseño y la evaluación de proyectos que incorporan estas herramientas, aunado a esto su experiencia abarca niveles educativos que van desde secundaria hasta posgrado, lo que proporciona una visión integral sobre los desafíos y oportunidades que presenta la IA en diferentes contextos de enseñanza.

La recolección de datos se realizó a través de un focus group, la dinámica de este se centró

en cuatro dimensiones clave: diseño de proyectos transversales, aplicación de la transversalidad, ventajas de los chatbots y retos en su implementación. Las sesiones, con una duración, fueron grabadas y transcritas, previo consentimiento informado de los participantes.

Para el análisis cualitativo, se emplearon herramientas digitales que permitieron organizar y visualizar los hallazgos. Notebook LM se utilizó en la fase inicial de codificación, identificando patrones recurrentes como "interdisciplinariedad", "personalización del aprendizaje" y "resistencia al cambio metodológico". Posteriormente, se generaron diagramas con Napkin para representar las relaciones entre estos códigos, destacando cómo factores como la falta de capacitación o la infraestructura limitada influyen en la adopción de IA, para complementar Cmaps Tools permitió construir un mapa conceptual que integró las categorías emergentes con el marco teórico, facilitando una comprensión holística de los datos.

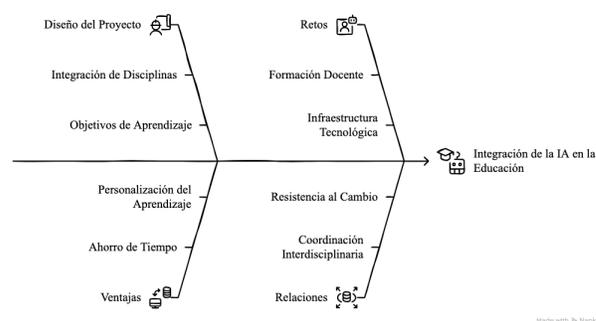
La metodología empleada y la entrevista semiestructurada permitieron profundizar en las perspectivas docentes mediante la interacción grupal y la visualización de datos; no obstante, es importante reconocer las limitaciones del estudio, como el tamaño reducido de la muestra y la posible exclusión de docentes con menor familiaridad tecnológica, lo que sugiere la necesidad de ampliar la investigación en futuros trabajos, incorporando estrategias para reducir brechas digitales y fortalecer la formación docente en IA.

### 3. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos del mapeo cualitativo mediante dos figuras que sintetizan los hallazgos clave: la figura 1 es un esquema generado con Napkin, que detalla las relaciones jerárquicas entre las categorías emergentes (ventajas, retos y estrategias de implementación), y la figura 2 es un mapa conceptual elaborado con Cmaps Tools, que ilustra la interconexión entre las dimensiones pedagógicas, tecnológicas e institucionales identificadas en el es-

tudio.

Lo anterior mencionado permite comprender de manera integral cómo los docentes perciben el uso de chatbots en proyectos transversales, destacando tanto las oportunidades de innovación como los desafíos críticos que requieren atención prioritaria. La triangulación de estas herramientas no solo valida la consistencia de los datos, sino que también ofrece una guía práctica para replicar o adaptar esta experiencia en otros contextos educativos.



La Figura 1, titulada "Esquema de categorías y relaciones clave" presenta un análisis visual de los principales hallazgos organizados en cuatro ejes fundamentales:

1. Dimensiones estructurales: El diseño de proyectos aparece como base fundamental, destacando la necesidad de integración disciplinaria efectiva, la aplicación práctica muestra la importancia de metodologías activas y trabajo colaborativo docente
2. Ventajas identificadas: El ahorro de tiempo emerge como beneficio principal, particularmente en la búsqueda y selección de recursos educativos, los procesos de evaluación formativa y la planificación detallada de actividades. Por otra parte, la personalización se configura como segundo pilar, permitiendo la adaptación contextual de contenidos, una retroalimentación ajustada al ritmo de aprendizaje y la conexión con realidades locales

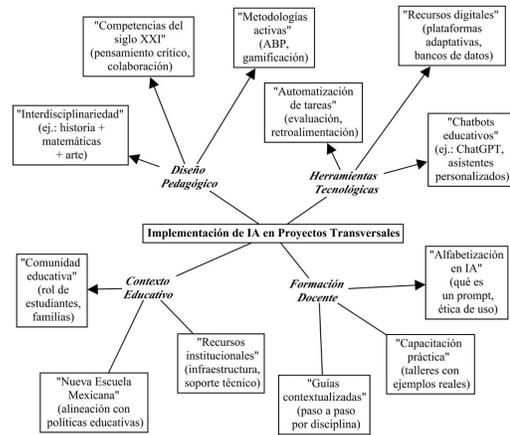
(Contexto socioeducativo y comunitario).

3. Retos críticos: La formación docente se revela como el desafío más urgente, requiriendo una alfabetización básica en IA educativa (incluyendo comprensión de conceptos básicos como: prompts o IA generativa), una capacitación pedagógica específica centrada en prácticas de aprendizaje activo e innovación, el diseño de guías prácticas contextualizadas paso a paso y las limitaciones tecnológicas y la resistencia al cambio completan el panorama de desafíos.

4. Relaciones dinámicas: Se evidencian conexiones significativas entre la formación docente y la reducción de resistencias, el ahorro de tiempo y la mejora en coordinación, así como también la personalización y la integración disciplinar.

La representación gráfica permite apreciar cómo los elementos identificados conforman un sistema interdependiente, donde las soluciones a los retos (particularmente la formación docente) potencian directamente las ventajas identificadas, aunado a esto el análisis revela que la efectiva implementación de IA en proyectos transversales requiere abordar simultáneamente los aspectos pedagógicos, tecnológicos y formativos, con especial énfasis en la capacitación práctica del profesorado.

Mientras la Figura 1 muestra categorías jerárquicas del estudio, en la Figura 2: "Implementación de IA en Proyectos Transversales" se enfatiza en las relaciones dinámicas entre los elementos, destacando cómo cada dimensión influye en las demás con la finalidad de triangular la información y entablar una perspectiva más integral.



La Figura 2, "Implementación de IA en proyectos transversales", revela las complejas interconexiones entre cuatro pilares fundamentales para una integración efectiva de chatbots en el diseño interdisciplinario. El análisis visual plasmado demuestra cómo las dimensiones pedagógicas, tecnológicas, formativas y contextuales interactúan en un sistema dinámico que potencia el aprendizaje transversal.

El mapa destaca el Diseño Pedagógico, mostrando conexiones críticas con el eje de Herramientas Tecnológicas, así mismo cabe mencionar que los chatbots deben adaptarse a los objetivos interdisciplinarios, como evidencian proyectos como el de "Geometría Maya", donde el asistente de IA vinculó automáticamente conceptos matemáticos con su contexto histórico-artístico.

En la categoría de Formación Docente, la mayoría de los participantes señalaron que dependieron de capacitaciones prácticas que combinaron: Instrucción en el diseño de prompts, talleres de integración curricular, ética del uso de IA. En conjunto en el eje de Contexto Educativo: Los proyectos más sostenibles alinearon sus metas con los ejes de la Nueva Escuela Mexicana o modelos educativos de cada institución, particularmente en el desarrollo de competencias para la vida. En última instancia, las Herramientas Tecnológicas emergieron como facilitadoras clave, pero su impacto estuvo condicionado por la infraestructura disponible (pocas de escuelas contaban con conectividad óptima) y la capacidad

de personalización (chatbots que adaptaban contenidos a realidades locales mostrando mayor engagement).

Haciendo énfasis en la relevancia de los datos obtenidos, un hallazgo crucial fue el efecto multiplicador de la Formación Docente, considerando que los participantes capacitados en aspectos como, el diseño de prompts efectivos, la evaluación de outputs de IA, la integración pedagógica, entre otros. Generaron proyectos 2 o 3 veces más innovadores que aquellos sin formación especializada.

Esto se ejemplifica en el proyecto "Sustentabilidad Local", donde los educadores utilizaron chatbots para: Automatizar la recolección de datos ambientales, generar simulaciones predictivas, crear rúbricas de evaluación adaptativas

Esta figura no solo visualiza los componentes esenciales, sino que evidencia cómo su interacción crea un ecosistema donde:

1. La tecnología amplifica las posibilidades pedagógicas.
2. La formación docente actúa como catalizador.
3. El contexto institucional determina el escalamiento

Los proyectos exitosos (como los ejemplos incluidos) surgieron precisamente en los puntos donde estas dimensiones convergieron armónicamente, demostrando que la implementación efectiva de IA en educación transversal requiere una aproximación sistémica y contextualizada.

La síntesis de resultados demuestra que el análisis integrado de ambas figuras revela que la implementación efectiva de IA en proyectos transversales constituye un proceso en donde los factores pedagógicos, tecnológicos y formativos interactúan de manera dinámica. La información y los datos evidencian que el éxito de estas iniciativas depende fundamentalmente de la formación docente especializada, particularmente en el diseño de prompts y la integración pedagógica de herramientas de IA, lo que puede incrementar

la innovación en los proyectos educativos; sin embargo, este potencial solo se materializa cuando coexisten condiciones institucionales adecuadas, como demostró el hecho de que en escuelas con soporte técnico e infraestructura suficiente se observaron tasas de adopción mayores, sobre todo en el ámbito universitario y de posgrado.

Proyectos exitosos, como los casos de "Geometría Maya" y "Sustentabilidad Local", surgieron precisamente en contextos donde convergieron metodologías activas, recursos tecnológicos adaptados y participación comunitaria, logrando mayor relevancia educativa. Esta articulación de elementos confirma que la IA opera como catalizador, pero no como solución aislada, requiriendo una visión integral que considere tanto las dimensiones técnicas como humanas del proceso educativo. Los hallazgos subrayan la necesidad de políticas educativas que, alineadas con modelos como la Nueva Escuela Mexicana o de las instituciones de Educación Superior, promuevan simultáneamente la capacitación docente, el equipamiento tecnológico contextualizado y la innovación curricular, cerrando así la brecha entre el potencial teórico de estas herramientas y su aplicación efectiva en las aulas.

#### 4. Discusión

Los datos obtenidos reflejan un consenso entre los docentes sobre el potencial de los chatbots para dinamizar los proyectos transversales. La interconexión de disciplinas, mencionada frecuentemente en las entrevistas, coincide con lo señalado por la SEP (2023) en los lineamientos de la Nueva Escuela Mexicana, donde se enfatiza la importancia de abordar problemas complejos desde múltiples perspectivas, así como también los modelos de diferentes universidades que consideran habilidades más allá de lo cognitivo. Por ejemplo, un participante describió cómo un chatbot facilitó la integración de contenidos de ecología y estadística en un proyecto sobre sustentabilidad, permitiendo a los estudiantes analizar datos reales y proponer soluciones contextualizadas, lo cual resalta la capacidad de la IA para promover apren-

dizajes significativos y vinculados a problemáticas sociales.

Existe también una perspectiva diferente respecto a los retos identificados al revelar tensiones entre la innovación y las condiciones estructurales del sistema educativo, sumado a otros factores como el costumbrismo educativo o la resistencia al cambio metodológico, elementos asociados a la tradición de enseñanza centrada en contenidos aislados, coincide con lo documentado por Martínez (2019) en contextos similares.

La tecnología también abona a esta discusión a través de la brecha que emerge como un obstáculo recurrente, particularmente en escuelas con acceso limitado a dispositivos o conectividad, un hallazgo que refuerza la necesidad de políticas públicas que acompañen la integración de IA con equidad.

Estos desafíos no minimizan las ventajas reportadas, pero subrayan la importancia de abordar la formación docente y la infraestructura como pilares complementarios, lo cual pinta un panorama esperanzador pero matizado sobre el uso de la inteligencia artificial en educación, ya que si bien reconocemos los desafíos técnicos y formativos del uso de la IA, estos no eclipsan las oportunidades que surgen cuando los docentes, los cuales pueden ser denominados “arquitectos del aprendizaje” abrazan estas herramientas desde su creatividad pedagógica. Detrás de cada proyecto transversal exitoso hay maestros que han sabido leer su contexto, interpretar las necesidades únicas de sus estudiantes y tejer con paciencia los hilos de la tecnología en el tapiz educativo.

En las experiencias abordadas, vimos cómo los profesores transformaban algoritmos en puentes de conocimiento con su mirada experta, la que permitió adaptar los chatbots no como sustitutos, sino como aliados que potencian su labor educativa y pueden servir como ejemplo otros colegas.

## 5. Conclusiones

Este estudio evidencia que la inteligencia artificial, específicamente las herramientas como ChatGPT, Claude, Gemini o Blackbox, pueden ser un catalizador para la transversalidad en la educación, siempre que su implementación considere tres aspectos clave: (1) la capacitación docente en diseño pedagógico con IA, (2) la adecuación de las herramientas a contextos diversos y (3) la redefinición de los procesos evaluativos para fomentar el pensamiento crítico. Las experiencias compartidas por los docentes demuestran que, al superar barreras iniciales, estas tecnologías optimizan tiempo, enriquecen la interdisciplinariedad y acercan los contenidos a la realidad de los estudiantes.

Organismos como la UNESCO (2024) señalan que el verdadero potencial de la IA en educación no está en reemplazar a los docentes, sino en liberar su creatividad para diseñar experiencias de aprendizaje más relevantes, por ello este estudio aporta una base empírica para avanzar hacia ese horizonte, donde la tecnología y la pedagogía colaboran para formar estudiantes capaces de enfrentar los retos del presente y del futuro

Los datos obtenidos de este estudio denotan algo fundamental: donde hay docentes formados, motivados y acompañados, la tecnología se convierte en una aliada. En una escuela con conectividad intermitente, pero con un claustro comprometido, vimos cómo creaban bancos de prompts compartidos, cómo se turnaban para acceder a los equipos disponibles y cómo adaptaban las actividades cuando la tecnología fallaba a través de recursos impresos o incluso propuestas con elementos tangibles, esta resiliencia pedagógica nos recuerda que el verdadero recurso escaso no son los dispositivos, sino el tiempo y apoyo para que los maestros innoven. Esto denota la necesidad de menos capacitaciones genéricas sobre IA y más espacios para compartir prácticas exitosas, así como más tiempo para diseñar proyectos significativos con una estructura sólida de construcción con un enfoque adaptativo.

El camino hacia una educación verdaderamente transformadora con IA no pasa por saturar las aulas de dispositivos, sino por confiar en la capacidad de adaptación y creatividad de los docentes. Se requieren políticas que escuchen sus necesidades reales, que entiendan los ritmos del cambio educativo y que valoren su conocimiento de primera mano sobre lo que funciona en cada contexto. Porque al final, como vimos en este estudio, son los maestros quienes convierten líneas de código en oportunidades de aprendizaje, quienes humanizan la tecnología y la hacen relevante para sus estudiantes.

A las conclusiones obtenidas se pueden formular las siguientes recomendaciones:

- 1. Realizar futuras investigaciones que podrían ampliar la muestra a otros estados de México o explorar modelos de formación docente que combinen IA y metodologías activas.
- 2. Utilizar una estructura definida para trabajar proyectos transversales con apoyo de inteligencia artificial, tal y como puede ser: RT-MYC (Rol señalando el nivel educativo y especialidad para el chatbot, Transversalidad especificando las asignaturas o campos de formación, Metodología para el desarrollo del proyecto y Contexto en el que se pretende desarrollar el proyecto).
- 3. Realizar los elementos del proyecto con IA o de forma manual paso a paso, incluyendo materiales, instrumentos de evaluación, etc.
- 4. Promover capacitaciones prácticas y espacios para el intercambio de experiencias exitosas entre docentes.

## 6. Bibliografía

Area, M., & Adell, J. (2020). *Tecnologías digitales y cambio educativo*. Octaedro.

Banco Interamericano de Desarrollo. (2024). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. <https://www.iadb.org/es/publicaciones/ usos-y-efectos-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion>

Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (2020). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC Higher Education

Report.

Coll, C. (2018). *Educación y tecnología en el siglo XXI*. SM.

Coll, C., Mauri, T., & Onrubia, J. (2022). Desafíos de la interdisciplinariedad en Iberoamérica. *Revista de Educación*, 45(2), 89-112. <https://doi.org/10.4438/rev.educacion.2022.002>

EDUTEK. (2024). *Informe EDUTEK sobre Inteligencia Artificial y Educación*. <https://edutec.es/informe-edutec-inteligencia-artificial-educacion>

García, L. & Martínez, R. (2022). *Diseño de proyectos transversales en educación básica*. Editorial Trillas.

García, P. (2023). *Chatbots en la educación: Innovación y desafíos*. <https://www.educacioninnovadora.com/chatbots-educacion>

González, A., & Pérez, M. (2021). Colaboración y aprendizaje activo en el aula. *Revista de Innovación Educativa*, 10(1), 30-45.

González, M. (2020). *La educación en la era digital: Retos y oportunidades*. Editorial Universitaria.

López, R. (2023). La educación en la era digital: Retos y oportunidades. *Revista de Educación y Tecnología*, 15(2), 75-90.

Martínez, A. (2019). Transversalidad en la educación: Un enfoque necesario. *Revista de Educación y Tecnología*, 12(3), 45-58.

Martínez, J. (2022). *Metacognición y aprendizaje: Estrategias para el aula*. Editorial Universitaria.

Martínez, L. (2023). *La personalización del aprendizaje a través de chatbots*. <https://www.aprendizajeautonomo.com/chatbots-personalizacion>

Mejías, L. (2023). *Inteligencia Artificial: Un Enfoque Moderno*. Booked.

Niño, A. (2020). *Metodología de la investigación*. Editorial Universitaria.

Prensky, M. (2001). *Nativos Digitales, Inmigrantes digitales*. *On the Horizon*, 9(5), 1-6.

Restrepo, A. & Gómez, P. (2023). Impacto de los proyectos transversales en la convivencia escolar. *Educación y Ciudad*, 34(1), 112-130.

SEP. (2023). *Lineamientos para proyectos transversales en la Nueva Escuela Mexicana*. <https://www.gob.mx/sep/documentos/lineamientos-proyectos-transversales>

SEP. (2023a). *Marco Curricular Común de la Educación Media Superior*. <https://www.gob.mx/sep/documentos/marco-curricular-comun-ems>

SEP. (2023b). *Nueva Escuela Mexicana: Educación secundaria*. <https://www.gob.mx/sep/documentos/nueva-escuela-mexicana-secundaria>

UNESCO. (2024). *Guía para el uso de la IA generativa educación e investigación*. <https://www.unesco.org/es/articles/guia-para-el-uso-de-ia-generativa-en-educacion-e-investigacion>

Zavala, M. (2021). *Investigación cualitativa: Enfoques y métodos*. Editorial Académica.