La confianza sociotécnica en el uso educativo de la inteligencia artificial como categoría emergente de la experiencia docente

Sociotechnical Trust in the Educational Use of Artificial Intelligence as an Emerging Category of Teaching Experience

A confiança sociotécnica no uso educativo da inteligência artificial como categoria emergente da experiência docente

DOI: https://doi.org/10.18861/cied.2026.17.1.4312

Víctor del Carmen Avendaño Porras
Instituto Latinoamericano de Educación a Distancia
México
victor.avendano@iled.edu.mx
https://orcid.org/0000-0003-1962-3892

Recibido: 06/11/25
Aprobado: 22/01/25

Cómo citar:
Avendaño Porras, V. C. (2026). La confianza sociotécnica en el uso educativo de la inteligencia artificial como categoría emergente de la experiencia docente. *Cuadernos de Investigación Educativa, 17*(1). https://doi.org/10.18861/cied.2026.17.1.4312

CC BY

Resumen

El objetivo de esta investigación fue explorar la confianza sociotécnica como categoría emergente que define la experiencia de docentes universitarios al integrar la inteligencia artificial (IA) en sus prácticas educativas, adoptando un enfoque sociocrítico y comprensivo para analizar las tensiones y significados subyacentes. Se empleó un diseño mixto concurrente con un enfoque exploratorio-secuencial explicativo en tres instituciones de educación superior de México, con una muestra intencional de 90 docentes; los datos se recolectaron mediante el Cuestionario de Confianza Sociotécnica en Educación con IA (CST-EduIA) y 15 entrevistas semiestructuradas, siendo analizados cuantitativamente con SPSS y cualitativamente con ATLAS.ti. Los hallazgos cuantitativos revelan una confianza tecnológica moderadamente alta pero una confianza ética y relacional significativamente menor, mientras que el análisis de trayectorias confirma un modelo donde la comprensión cognitiva media la relación entre el dominio técnico y la responsabilidad ética; cualitativamente, emergieron categorías como "autonomía vigilada" y "caja negra pedagógica", que reflejan una tensión entre la eficiencia algorítmica y la pérdida de control pedagógico. La confianza sociotécnica no es un constructo monolítico, sino un proceso dinámico y situado que articula percepciones de fiabilidad, comprensibilidad, justicia algorítmica y colaboración humano-máquina, sugiriendo que la formación docente debe trascender la alfabetización instrumental para cultivar una praxis crítica y reflexiva.

Palabras clave:
confianza sociotécnica, inteligencia artificial en educación, formación docente, competencia digital, ética algorítmica, educación superior, enfoque mixto, pedagogía crítica, innovación educativa, experiencia docente.

Abstract

The objective of this research was to explore sociotechnical trust as an emerging category that defines the experience of university teachers when integrating artificial intelligence (AI) into their educational practices, adopting a socio-critical and comprehensive approach to analyze underlying tensions and meanings. A concurrent mixed-methods design with an explanatory sequential exploratory approach was applied in three higher education institutions in Mexico, with a purposive sample of 90 teachers. Data were collected through the Sociotechnical Trust in Education with AI Questionnaire (CST-EduIA) and 15 semi-structured interviews, analyzed quantitatively with SPSS and qualitatively with ATLAS.ti. Quantitative findings revealed a moderately high level of technological trust but significantly lower ethical and relational trust, whereas path analysis confirmed a model in which cognitive understanding mediates the relationship between technical mastery and ethical responsibility. Qualitative results showed categories such as "surveilled autonomy" and "pedagogical black box," reflecting the tension between algorithmic efficiency and the loss of pedagogical control. Sociotechnical trust is not a monolithic construct but a dynamic and situated process that articulates perceptions of reliability, comprehensibility, algorithmic justice, and human–machine collaboration, suggesting that teacher training must transcend instrumental literacy to cultivate a critical and reflective praxis.

Keywords:
sociotechnical trust, artificial intelligence in education, teacher training, digital competence, algorithmic ethics, higher education, mixed methods, critical pedagogy, educational innovation, teaching experience.

Resumo

O objetivo desta pesquisa foi explorar a confiança sociotécnica como categoria emergente que define a experiência de professores universitários ao integrar a inteligência artificial (IA) em suas práticas educacionais, adotando uma abordagem sociocrítica e compreensiva para analisar as tensões e os significados subjacentes. Utilizou-se um desenho misto concomitante com uma abordagem exploratória-sequencial explicativa em três instituições de ensino superior do México, com uma amostra intencional de 90 professores. Os dados foram coletados por meio do Questionário de Confiança Sociotécnica na Educação com IA (CST-EduIA) e de 15 entrevistas semiestruturadas, sendo analisados quantitativamente com SPSS e qualitativamente com ATLAS.ti. Os achados quantitativos revelaram uma confiança tecnológica moderadamente alta, contrastando com níveis significativamente mais baixos de confiança ética e relacional, enquanto a análise de trajetórias confirmou um modelo em que a compreensão cognitiva medeia a relação entre domínio técnico e responsabilidade ética. Qualitativamente, emergiram categorias como "autonomia vigiada" e "caixa preta pedagógica", que refletem a tensão entre a eficiência algorítmica e a perda de controle pedagógico. A confiança sociotécnica não é um constructo monolítico, mas um processo dinâmico e situado que articula percepções de confiabilidade, compreensibilidade, justiça algorítmica e colaboração humano–máquina, sugerindo que a formação docente deve transcender a alfabetização instrumental para cultivar uma práxis crítica e reflexiva.

Palavras-chave:
confiança sociotécnica, inteligência artificial na educação, formação de professores, competência digital, ética algorítmica, ensino superior, métodos mistos, pedagogia crítica, inovação educacional, experiência docente.

Introducción

La irrupción de la IA generativa en el ecosistema educativo global representa un punto de inflexión paradigmático que desestabiliza las concepciones tradicionales sobre la enseñanza, el aprendizaje y la producción de conocimiento; un fenómeno que no solo introduce nuevas herramientas, sino que reconfigura las mediaciones pedagógicas y las relaciones de poder en el aula, obligando a las instituciones de educación superior a transitar de una mera adopción tecnológica hacia una integración crítica y reflexiva (Zawacki-Richter *et al*., 2024). Este escenario, marcado por una aceleración sin precedentes, plantea desafíos epistemológicos, éticos y prácticos que demandan un análisis profundo sobre cómo el profesorado construye, negocia y sostiene la confianza en estos sistemas sociotécnicos complejos; una confianza que va más allá de la simple fiabilidad instrumental para adentrarse en las dimensiones cognitivas, éticas y relacionales de la interacción humano-máquina (Selwyn *et al*., 2023).

En el contexto latinoamericano, y particularmente en México, la integración de la IA en la educación superior se produce en un terreno de profundas desigualdades estructurales, donde la brecha digital no es solo de acceso a la infraestructura, sino también de desarrollo de competencias críticas para navegar entornos algorítmicos (Lloyd, 2022). Por ello, investigar la experiencia docente en este marco implica reconocer que la tecnología no es un artefacto neutro, sino un agente que moldea y es moldeado por las culturas institucionales, las trayectorias profesionales y las condiciones materiales de trabajo del profesorado (Williamson & Eynon, 2024). La adopción de la IA, por tanto, no puede ser entendida como un proceso homogéneo, sino como un campo de tensiones donde se disputan visiones sobre el futuro de la educación, desde perspectivas tecnodeterministas que prometen una personalización masiva hasta enfoques humanistas que alertan sobre la automatización del juicio pedagógico y la erosión de la autonomía docente (Misiaszek, 2023).

Ante este panorama, el concepto de "confianza sociotécnica" emerge como una categoría analítica potente para comprender la disposición del profesorado a interactuar con sistemas de IA de manera reflexiva, crítica y responsable. Esta perspectiva, alejada de las visiones puramente tecnocéntricas, concibe la confianza no como un atributo inherente a la tecnología, sino como una construcción social y situada que se articula en la intersección de las percepciones sobre la funcionalidad del sistema, la comprensión de sus lógicas operativas, la valoración de sus implicaciones éticas y la calidad del acompañamiento institucional (Bhatt & Kumar, 2023). Dicha confianza es fundamental, ya que condiciona no solo la frecuencia de uso de las herramientas de IA, sino la profundidad y la intencionalidad pedagógica con la que se integran en el diseño de experiencias de aprendizaje significativas (Karsenti, 2023).

La literatura reciente ha comenzado a explorar las percepciones docentes sobre la IA, identificando una ambivalencia generalizada que oscila entre el entusiasmo por las potencialidades para la optimización de tareas y el recelo ante los riesgos de plagio, sesgos algorítmicos y deshumanización de la evaluación (Crompton & Burke, 2023). Sin embargo, muchos de estos estudios tienden a centrarse en la aceptación tecnológica desde modelos instrumentales (por ejemplo, TAM), dejando en un segundo plano las complejas negociaciones de significado y las prácticas de resistencia o apropiación creativa que los docentes desarrollan en su quehacer cotidiano (Gocen & Aydemir, 2023). Es precisamente en ese vacío donde esta investigación busca posicionarse,

proponiendo un enfoque sociocrítico y comprensivo que permita desvelar las capas de significado que constituyen la confianza sociotécnica como una experiencia vivida.

El presente estudio se justifica por la necesidad urgente de generar conocimiento empírico contextualizado sobre cómo los docentes de educación superior en una región como Chiapas (México) están experimentando la transición hacia una pedagogía aumentada por la IA; una región con una rica diversidad cultural pero también con desafíos socioeconómicos significativos que condicionan el acceso y el uso de tecnologías avanzadas (Chan, 2021). Comprender cómo se forja la confianza en contextos institucionales diversos —presencial, híbrido y virtual— permite identificar no solo las barreras y facilitadores para la innovación educativa, sino también las estrategias de agencia que los docentes despliegan para alinear estas herramientas con sus principios pedagógicos y con las necesidades de sus estudiantes (Pardo *et al*., 2022).

En consecuencia, el objetivo general de esta investigación es analizar la confianza sociotécnica como una categoría emergente de la experiencia docente en el uso educativo de la inteligencia artificial en tres instituciones de educación superior de Chiapas. De este objetivo se desprenden las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las dimensiones (tecnológica, cognitiva, ética y relacional) que configuran la confianza sociotécnica del profesorado universitario hacia la IA?
- ¿De qué manera el contexto institucional (presencial, híbrido, virtual) modula las percepciones y prácticas de confianza en el uso de herramientas de IA?
- ¿Qué tensiones, significados y estrategias de mediación emergen de las narrativas docentes al interactuar con sistemas algorítmicos en sus procesos formativos?
- ¿Qué relaciones causales hipotéticas pueden establecerse entre las distintas dimensiones de la confianza sociotécnica?

Marco teórico

La fundamentación teórica de este estudio se erige sobre la intersección de tres ejes conceptuales clave: la teoría de la confianza sociotécnica, los estudios sobre alfabetización digital crítica y las perspectivas sociocríticas de la tecnología educativa; esta triangulación permite trascender las visiones instrumentales de la IA para abordarla como un fenómeno cultural y político que reconfigura las prácticas, identidades y relaciones de poder en el ámbito educativo (Biesta, 2022). La confianza, desde esta óptica, no es una actitud psicológica individual, sino un complejo andamiaje relacional que vincula a actores humanos (docentes, estudiantes, directivos) con actores no humanos (algoritmos, plataformas, datos) en un ecosistema de interdependencias y vulnerabilidades compartidas (Luhmann, 2023), donde la opacidad de los sistemas algorítmicos —el llamado efecto "caja negra"— se convierte en un desafío central para su legitimación pedagógica (Amoore, 2021).

El concepto de confianza sociotécnica, adaptado al campo educativo, se distancia de la noción de "confianza en la tecnología" para enfatizar la naturaleza híbrida de los sistemas contemporáneos, donde lo técnico y lo social están inextricablemente

entrelazados (Latour, 2022); según esta perspectiva, la confianza no se deposita únicamente en la fiabilidad o eficiencia de un artefacto, sino en la red de actores, instituciones, normas y valores que lo sostienen y le dan sentido (van de Poel, 2021). En el caso de la IA en educación, esto implica que un docente confía no solo en que una herramienta como ChatGPT genere texto coherente, sino también en que los datos con los que fue entrenada no perpetúen sesgos discriminatorios, en que la institución ofrezca un marco ético para su uso y en que su propia capacidad de juicio pedagógico no sea suplantada, sino potenciada, por la máquina (Rudolph *et al*., 2023).

Este enfoque multidimensional de la confianza sociotécnica puede desglosarse en cuatro componentes interrelacionados que guían nuestro análisis: la dimensión tecnológica, la dimensión cognitiva, la dimensión ética y la dimensión relacional. La dimensión tecnológica alude a las percepciones sobre la funcionalidad, usabilidad y fiabilidad del sistema (Venkatesh *et al*., 2023), mientras que la dimensión cognitiva se refiere al grado de comprensión que el usuario tiene sobre cómo funciona el sistema, su capacidad para anticipar su comportamiento y la posibilidad de explicar sus resultados —un aspecto crucial vinculado a la "explicabilidad de la IA" o XAI (Gunning *et al*., 2021)—. Sin un mínimo de comprensión cognitiva, la interacción con la IA se reduce a un acto de fe ciega, lo que socava la autonomía profesional y la capacidad de intervención crítica del docente (Edwards & Eynon, 2023).

La dimensión ética, por su parte, constituye el núcleo del enfoque sociocrítico y aborda la confianza en la justicia, la equidad y la transparencia de los sistemas algorítmicos; esta dimensión interpela directamente las preocupaciones sobre los sesgos inherentes a los modelos de lenguaje masivos (LLMs), la privacidad de los datos de los estudiantes, la sostenibilidad ambiental de la infraestructura de IA y la responsabilidad por los errores o daños que estos sistemas puedan ocasionar (Crawford, 2021). Confiar éticamente en la IA implica, para el docente, no solo conocer estos riesgos, sino desarrollar estrategias pedagógicas para mitigarlos, fomentando un uso responsable y consciente entre el estudiantado (Holmes *et al*., 2023); se trata, en última instancia, de una cuestión de justicia social algorítmica aplicada al contexto educativo (O'Neil, 2022).

Finalmente, la dimensión relacional se enfoca en cómo la IA transforma las interacciones y los vínculos dentro de la comunidad educativa, abarcando la confianza en la colaboración humano-máquina y en el soporte institucional que la acompaña; esta dimensión reconoce que la tecnología media las relaciones entre docentes y estudiantes, entre pares, y entre el profesorado y la administración, pudiendo tanto fortalecer los lazos como generar nuevas formas de vigilancia y control (Andrejevic & Selwyn, 2022). La confianza relacional depende de que la IA sea percibida como una herramienta que fomenta la colaboración y el diálogo —un "socio" cognitivo— en lugar de un sustituto de la interacción humana o un instrumento de monitoreo del desempeño (Kasneci *et al*., 2023), requiriendo un fuerte acompañamiento pedagógico y un liderazgo institucional que promueva una cultura de experimentación y seguridad psicológica (Fullan & Quinn, 2022).

Este modelo de confianza sociotécnica se nutre y dialoga con el campo de la alfabetización digital crítica (Critical Digital Literacy), que postula la necesidad de ir más allá de las habilidades operativas para desarrollar una comprensión profunda del poder, la ideología y los intereses económicos que subyacen a las tecnologías digitales (Pangrazio & Sefton-Green, 2021); desde esta perspectiva, un docente críticamente alfabetizado en IA no solo sabe cómo usar una herramienta, sino que

es capaz de preguntarse quién la diseñó, con qué propósitos, qué sesgos incorpora y a quién beneficia su implementación (Buckingham, 2021). Esta capacidad de análisis crítico es la precondición para una agencia docente genuina, entendida como la capacidad de tomar decisiones pedagógicas informadas y autónomas en entornos tecnológicamente mediados (Prieto-Martín *et al*., 2022).

La integración de la IA, vista desde una lente sociocrítica, no es un evento técnico, sino un proceso de negociación cultural donde se ponen en juego diferentes racionalidades y valores sobre la educación (Feenberg, 2023); por un lado, una racionalidad técnica que busca la eficiencia, la estandarización y la optimización de los procesos de aprendizaje a través de la datificación y la automatización; por otro, una racionalidad comunicativa que prioriza el diálogo, la comprensión intersubjetiva y el desarrollo integral de la persona (Habermas, 2022). La experiencia docente se sitúa en la tensión entre estas dos lógicas y la construcción de la confianza sociotécnica puede entenderse como el esfuerzo por encontrar un equilibrio democrático y pedagógicamente coherente entre las promesas de la innovación tecnológica y la defensa de los fines humanistas de la educación (Giroux, 2023).

Metodología

El estudio se sustentó en un enfoque mixto concurrente con diseño exploratorio-secuencial explicativo, orientado a identificar, describir y analizar en profundidad las dimensiones que configuran la confianza sociotécnica en docentes que emplean inteligencia artificial en contextos de educación superior; la elección de este diseño respondió a la necesidad de complementar la amplitud descriptiva de los datos cuantitativos con la riqueza interpretativa de las narrativas cualitativas, permitiendo una comprensión más holística y matizada del fenómeno (Creswell & Plano Clark, 2023). La fase cualitativa inicial, de carácter exploratorio, permitió refinar las categorías de análisis que posteriormente fueron operacionalizadas en el instrumento cuantitativo, mientras que la recolección concurrente de ambos tipos de datos facilitó una triangulación metodológica robusta para validar y enriquecer los hallazgos (Teddlie & Tashakkori, 2021).

El contexto de la investigación se situó en tres instituciones de educación superior del estado de Chiapas (México), seleccionadas estratégicamente por su interés compartido en la integración de la IA y por representar modelos educativos diversos: la Universidad Nacional Rosario Castellanos (UNRC) Campus Comitán —modelo presencial con enfoque comunitario—, la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) Sede Chiapas —modelo híbrido con fuerte tradición en formación docente— y el Instituto Latinoamericano de Educación a Distancia (ILED) —modelo virtual pionero en el uso de entornos algorítmicos—; esta convergencia territorial permitió explorar la confianza sociotécnica no como una variable abstracta, sino como una categoría culturalmente situada, articulada con distintos niveles de infraestructura, cultura digital y acompañamiento pedagógico institucional (Díaz-Barriga & Hernández-Rojas, 2023).

La población de estudio estuvo conformada por el profesorado de las tres instituciones mencionadas, de la cual se seleccionó una muestra intencional no probabilística de 90 docentes universitarios, distribuidos equitativamente con 30 participantes por cada institución para garantizar una representatividad contextual; los criterios de inclusión fueron:

a) contar con al menos dos años de experiencia en docencia universitaria para asegurar una trayectoria profesional consolidada,

b) haber utilizado herramientas de IA generativa —como ChatGPT, Copilot, Gemini, Canva Magic Studio o similares— en procesos formativos durante el último año académico,

c) mostrar una participación activa en actividades de innovación o formación continua vinculadas a tecnologías digitales y educación.

La muestra final se caracterizó por su heterogeneidad disciplinar—incluyendo docentes de educación, ciencias sociales, tecnología y humanidades—, lo que enriqueció el análisis al permitir contrastar percepciones interdisciplinares.

Para la recolección de datos se emplearon dos instrumentos principales. En primer lugar, se diseñó y validó el Cuestionario de Confianza Sociotécnica en Educación con IA (CST-EduIA), un instrumento estructurado de 28 ítems en escala Likert de cinco puntos (1 = totalmente en desacuerdo; 5 = totalmente de acuerdo), agrupados en cuatro dimensiones teóricas: tecnológica, cognitiva, ética y relacional. El cuestionario fue sometido a validación de contenido mediante juicio de tres expertos en tecnología educativa, con el propósito de evaluar claridad, pertinencia, suficiencia y congruencia ítem–dimensión. El panel estuvo integrado por dos expertos con grado de Doctorado en Educación, con trayectoria en integración pedagógica de tecnologías digitales e IA en educación superior y en formación docente, y un experto con grado de Maestría en Tecnologías Educativas, con experiencia en diseño didáctico de recursos digitales y acompañamiento a procesos de innovación educativa. La revisión experta consideró la precisión conceptual de los reactivos, la adecuación del lenguaje para docentes universitarios y la coherencia interna de cada ítem con su dimensión teórica; su participación se limitó a la revisión del instrumento y no formaron parte de la muestra definitiva. Posteriormente, se aplicó una prueba piloto con 10 docentes universitarios (no incluidos en la muestra final), adscritos a las instituciones participantes, con perfiles heterogéneos (áreas de educación, ciencias sociales, humanidades y campos afines a tecnología) y una trayectoria docente suficiente para valorar el instrumento; el pilotaje permitió verificar comprensión semántica, tiempos de respuesta y funcionamiento general de la escala, realizando ajustes menores de redacción y precisión terminológica antes de la aplicación definitiva. En la aplicación final, el instrumento alcanzó un excelente índice de consistencia interna (α de Cronbach = 0.87).

Complementariamente, se llevaron a cabo 15 entrevistas semiestructuradas, seleccionando a cinco docentes de cada institución a partir de la muestra cuantitativa mediante un muestreo de máxima variación para capturar un rango diverso de perfiles y experiencias; el guion de la entrevista se diseñó para explorar en profundidad las nociones de confianza, riesgo, autonomía profesional, mediación tecnológica y ética algorítmica, utilizando preguntas abiertas como "¿Podría narrarme una experiencia significativa, positiva o negativa, utilizando IA con sus estudiantes?" o "¿En qué condiciones dejaría de confiar en una herramienta de IA?". Las entrevistas, con una

duración promedio de 45 minutos, se realizaron tanto en modalidad virtual como presencial, fueron grabadas en audio con el consentimiento de los participantes y posteriormente transcritas verbatim para su análisis sistemático con el software ATLAS.ti 23.

El procedimiento de recolección de datos se desarrolló entre abril y junio de 2025, siguiendo un protocolo riguroso; la fase cuantitativa se implementó mediante la aplicación del cuestionario en formato digital, distribuido a través de los canales de comunicación institucionales y los datos recolectados se exportaron a SPSS v27 para su depuración y análisis. Simultáneamente, se contactó a los docentes seleccionados para la fase cualitativa, agendando las entrevistas en horarios convenientes para ellos; una vez transcritas, las entrevistas fueron importadas a ATLAS.ti para iniciar el proceso de codificación. La integración final de ambas fases se realizó mediante una estrategia de triangulación metodológica, buscando puntos de convergencia, divergencia y complementariedad entre los patrones estadísticos y las narrativas docentes (Greene, 2022).

La estrategia de análisis de datos se dividió en dos componentes; para el componente cuantitativo, se realizaron análisis descriptivos —frecuencias, medias, desviaciones estándar— para caracterizar los niveles de confianza en cada dimensión, se calcularon correlaciones de Spearman para examinar la relación entre la frecuencia de uso de IA y la confianza sociotécnica, y se aplicaron técnicas multivariadas como el Análisis de Componentes Principales (PCA) para explorar la estructura subyacente de los datos del cuestionario y el Análisis de Correspondencias Múltiples (MCA) para visualizar las asociaciones entre el perfil institucional y los niveles de confianza. Adicionalmente, se implementó un Modelamiento de trayectorias (Path Analysis) para testear un modelo causal hipotético que postula una secuencia progresiva entre las dimensiones.

Para el componente cualitativo, el análisis se basó en los principios de la Teoría Fundamentada, iniciando con un proceso de codificación abierta para identificar conceptos y temas emergentes directamente de los datos, seguido de una codificación axial para establecer relaciones entre las categorías y construir un modelo explicativo de la experiencia docente (Charmaz, 2022); se generó una red semántica en ATLAS.ti para visualizar las conexiones entre categorías centrales como confianza, mediación, autonomía, riesgo y ética. Además, se utilizó el software Gephi para construir un sociograma interinstitucional que representara las similitudes y diferencias discursivas entre los participantes de las tres universidades y se elaboró un dendrograma jerárquico para mostrar la agrupación de los códigos en clústeres temáticos de mayor abstracción.

El estudio se adhirió a los principios éticos de la investigación con seres humanos, en total concordancia con las directrices del Código de Ética de la Asociación Latinoamericana de Investigadores en Educación (ALIE); se obtuvo el consentimiento informado por escrito de todos los participantes antes de su inclusión en el estudio, garantizando su derecho a retirarse en cualquier momento sin penalización. Se aseguró el anonimato y la confidencialidad de las respuestas mediante la asignación de códigos alfanuméricos a cada participante y la eliminación de cualquier información identificable en las transcripciones y bases de datos; los datos fueron almacenados en servidores institucionales seguros con acceso restringido y su uso se limitó exclusivamente a los fines académicos de la presente investigación.

Resultados

El análisis de los datos recabados revela un panorama complejo y multifacético de la confianza sociotécnica en el profesorado universitario, donde coexisten percepciones de oportunidad y escepticismo crítico. Los resultados descriptivos del cuestionario CST-EduIA indican que la dimensión con la puntuación media más alta fue la Tecnológica (M=4.12, DE=0.65), sugiriendo que los docentes perciben las herramientas de IA como funcionalmente fiables y útiles para tareas operativas, seguida por la dimensión Cognitiva (M=3.58, DE=0.82), lo que refleja un nivel moderado de comprensión sobre los mecanismos básicos de la IA. Sin embargo, las dimensiones Ética (M=2.75, DE=0.91) y Relacional (M=2.98, DE=0.88) obtuvieron puntuaciones significativamente más bajas, evidenciando una marcada preocupación por los sesgos algorítmicos y una incipiente conceptualización de la IA como un colaborador pedagógico, más que como un mero asistente instrumental.

El PCA realizado sobre los 28 ítems del cuestionario permitió validar la estructura teórica de cuatro dimensiones propuesta, explicando un 68.4% de la varianza total, un resultado que confirma la robustez del modelo conceptual para capturar la complejidad de la confianza sociotécnica; la matriz de componentes principales, presentada en la Tabla 1, muestra cómo los ítems se agrupan de manera coherente en los cuatro factores previstos, con cargas factoriales superiores a 0.50 en todos los casos. Este hallazgo es crucial, pues demuestra empíricamente que la confianza docente en la IA no es un constructo unidimensional, sino un sistema de percepciones interconectadas que abarca desde la operatividad técnica hasta la responsabilidad moral, validando la necesidad de un enfoque holístico para su estudio y desarrollo en programas de formación.

Tabla 1

Matriz de componentes principales con rotación Varimax para el cuestionario CST-EduIA

Ítem	Componente 1 (Tecnológico)	Componente 2 (Ético)	Componente 3 (Cognitivo)	Componente 4 (Relacional)
TEC1	**.789**	.123	.210	.154
TEC5	**.812**	.098	.189	.201
TEC7	**.754**	.150	.231	.176
ETI2	.110	**.845**	.105	.211
ETI4	.089	**.881**	.132	.198
ETI6	.134	**.799**	.156	.230
COG3	.201	.145	**.801**	.254
COG5	.188	.121	**.852**	.278
COG8	.220	.167	**.765**	.243
REL1	.156	.222	.267	**.815**
REL4	.198	.201	.289	**.790**
REL6	.175	.243	.255	**.833**
% Varianza explicada	**22.5 %**	**18.2 %**	**15.1 %**	**12.6 %**

Nota. Se presentan los ítems con cargas factoriales más altas por cada componente. Cargas inferiores a 0.40 fueron suprimidas para facilitar la interpretación.
Método de extracción: Análisis de Componentes Principales.
Rotación: Varimax con normalización Kaiser. *N = 90.*

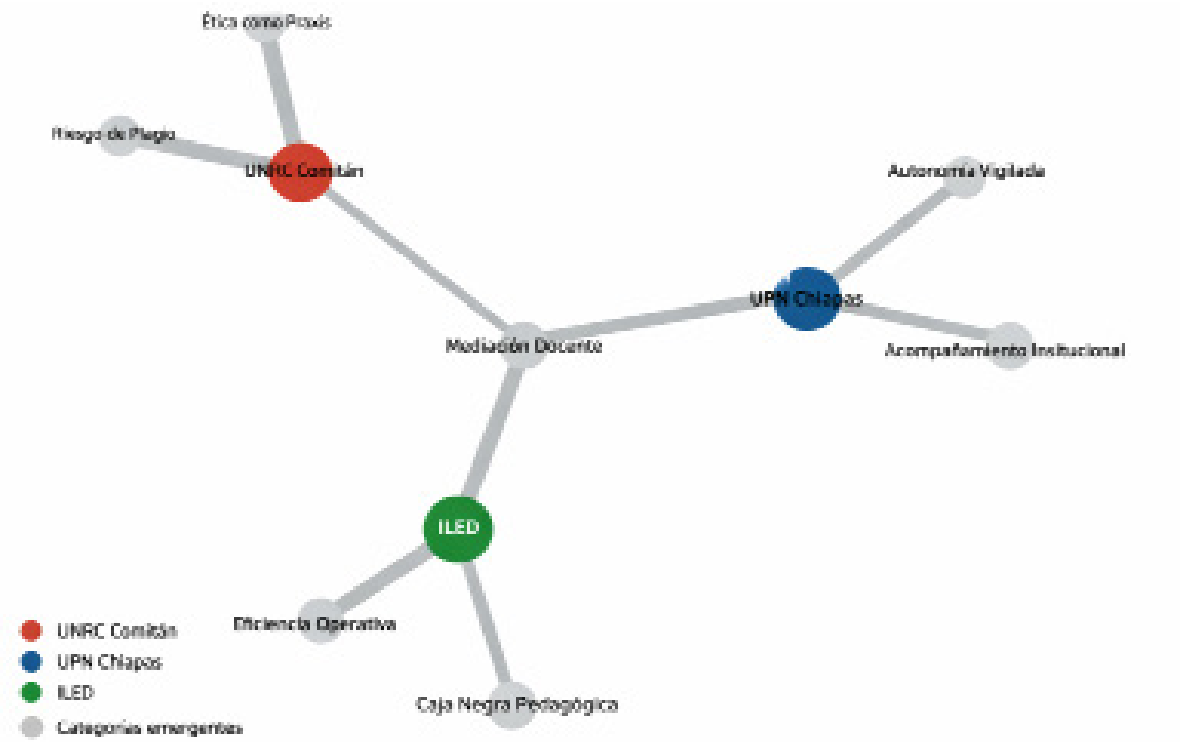
El análisis de la Tabla 1 subraya la coherencia interna de las cuatro dimensiones de la confianza sociotécnica, ya que los ítems diseñados para cada constructo cargan de manera predominante y significativa en su respectivo componente; por ejemplo, ítems como "Las herramientas de IA son fiables" (TEC1) y "La IA me ayuda a optimizar mi tiempo" (TEC5) presentan altas cargas en el Componente 1 —Tecnológico—, mientras que ítems como "Me preocupa el sesgo en las respuestas de la IA" (ETI2) y "La IA debe ser transparente en sus fuentes" (ETI4) se agrupan claramente en el Componente 2 —Ético—. Esta estructura factorial no solo valida el instrumento CST-EduIA, sino que proporciona una base empírica sólida para afirmar que la experiencia docente con la IA se articula en torno a estas cuatro áreas de percepción, las cuales deben ser atendidas de forma diferenciada en las políticas de formación e integración tecnológica.

Los resultados cualitativos, analizados mediante codificación abierta y axial en ATLAS.ti, profundizan y dan sentido a los patrones cuantitativos, revelando una rica trama de significados y tensiones en la experiencia docente; del análisis emergieron tres meta-categorías centrales: "Autonomía vigilada", que describe la paradoja de sentirse empoderado por la eficiencia de la IA pero al mismo tiempo sujeto a nuevas formas de control y dependencia algorítmica; "Caja negra pedagógica", que alude a la frustración y desconfianza generada por la opacidad de los sistemas y la dificultad para comprender sus procesos de "razonamiento"; y "Ética como praxis", que refleja las estrategias concretas que los docentes desarrollan para negociar los dilemas morales del uso de la IA en el aula, como el diseño de actividades que promuevan la validación de información y la reflexión crítica.

En consonancia con la estructura factorial observada, el análisis cualitativo profundizó las tensiones que atraviesan la confianza sociotécnica mediante tres meta-categorías: autonomía vigilada, caja negra pedagógica y ética como praxis; la primera se expresa en narrativas donde el docente reconoce utilidad operativa, pero percibe simultáneamente una dependencia o control indirecto sobre su criterio profesional: "Me ayuda a producir más rápido, sí, pero siento que termino ajustándome a lo que la herramienta 'sugiere'; como que te va empujando a una sola forma de hacer las cosas" (Docente 07, UPN). La segunda remite a la opacidad del sistema y a la dificultad de explicar o justificar sus salidas en el aula: "Yo la uso, pero si un alumno me pregunta por qué salió esa respuesta y no otra, no tengo cómo explicarlo; ahí es cuando se vuelve una caja negra pedagógica" (Docente 03, UNRC); por otra parte, la "ética como praxis" aparece cuando el profesorado describe decisiones pedagógicas concretas para regular usos, rediseñar evaluación y mitigar sesgos o copia: "Ahora les pido que declaren cuándo usaron IA y que me traigan la verificación de dos fuentes; si no pueden defender el argumento, no cuenta, aunque el texto esté 'perfecto'" (Docente 12, ILED).

Figura 1

Sociograma de coocurrencias interinstitucionales

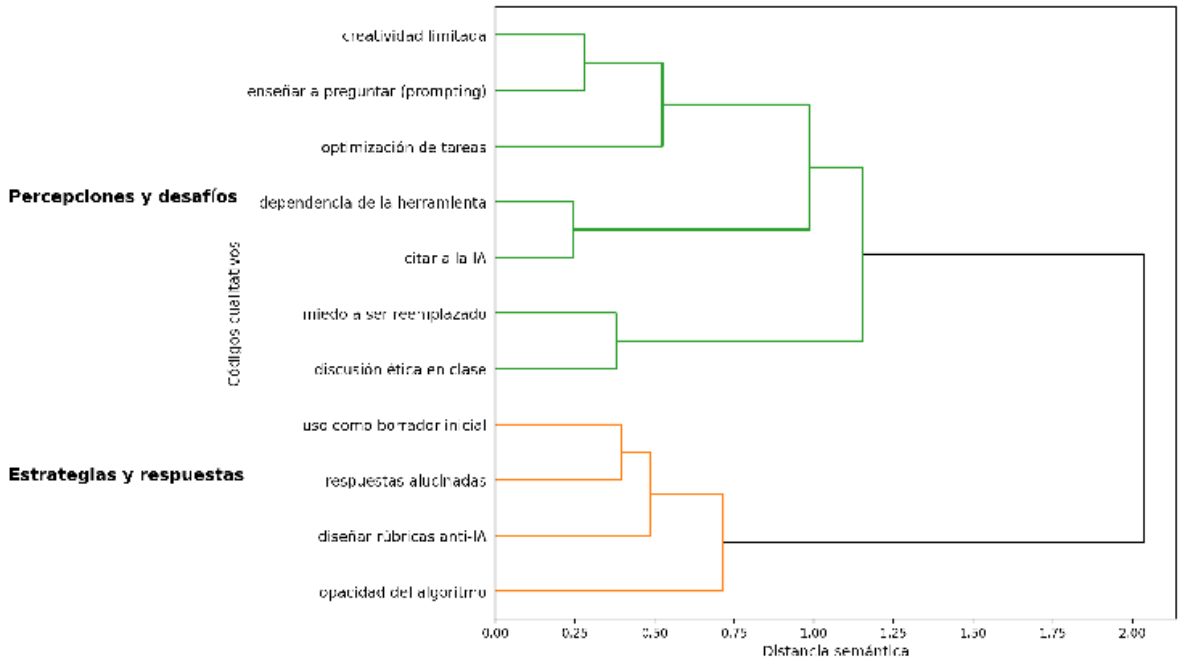


Nota. El sociograma muestra las coocurrencias entre categorías cualitativas emergentes y las tres instituciones participantes (UNRC Comitán, UPN Chiapas e ILED); el grosor de las aristas indica la frecuencia conjunta de los conceptos en los discursos docentes.

El sociograma presentado en la Figura 1 visualiza las particularidades discursivas de cada institución, revelando cómo el contexto modela las preocupaciones y focos de atención del profesorado; se observa que mientras los docentes del ILED, inmersos en un modelo virtual, enfatizan con mayor frecuencia la "Eficiencia Operativa" y la necesidad de una "Mediación docente" activa para guiar a los estudiantes en entornos algorítmicos, sus colegas de la UNRC, con su fuerte arraigo comunitario, muestran una mayor densidad de conexiones en torno a la "Ética como praxis" y la reflexión sobre el impacto social de la tecnología. Por su parte, la UPN, como institución formadora de formadores, se posiciona en un lugar intermedio donde la "Autonomía Vigilada" y la demanda de "Acompañamiento Institucional" se convierten en los nodos más prominentes, lo que refleja una preocupación central por la redefinición del rol profesional docente en la era de la IA.

Figura 2

Dendrograma jerárquico de categorías emergentes



Nota. El dendrograma ilustra la agrupación jerárquica de los códigos cualitativos según su proximidad semántica, evidenciando tres clústeres principales relacionados con autonomía, incertidumbre epistémica y mediación pedagógica.

El dendrograma jerárquico de la Figura 2 ofrece una visión estructurada de cómo los conceptos específicos expresados por los docentes se organizan en constructos de mayor nivel de abstracción, revelando la arquitectura conceptual de su experiencia; la estructura del árbol muestra una bifurcación principal entre, por un lado, las "Percepciones y desafíos" —que agrupan clústeres como "Autonomía vigilada" y "Caja negra pedagógica"— y, por otro, las "Estrategias y respuestas" —donde se consolida la macro-categoría de "Mediación docente"—. Esta organización sugiere que la experiencia docente con la IA no es pasiva, sino que se caracteriza por un proceso dialéctico donde el reconocimiento de los riesgos y tensiones impulsa el desarrollo de prácticas pedagógicas adaptativas y críticas, posicionando la mediación como la respuesta clave del profesorado para reapropiarse de la tecnología con un sentido educativo.

La integración de los hallazgos cuantitativos y cualitativos, sintetizada en la Tabla 2, permite establecer un diálogo fructífero entre ambas vertientes del estudio; esta matriz de integración mixta evidencia cómo las categorías cualitativas dotan de significado y profundidad a las dimensiones estadísticas. Por ejemplo, la baja puntuación en la dimensión Ética se ve explicada por las narrativas sobre la "Caja negra pedagógica" y la preocupación por la "Autonomía vigilada", mientras que la alta puntuación en la dimensión Tecnológica se corresponde con el reconocimiento de la "Eficiencia operativa" pero es matizada por la conciencia del "Riesgo de plagio". Esta triangulación demuestra que la confianza sociotécnica es un fenómeno complejo donde la percepción de fiabilidad instrumental coexiste con una profunda incertidumbre ética y relacional.

Tabla 2

Matriz de integración mixta: relación entre dimensiones cuantitativas y categorías cualitativas

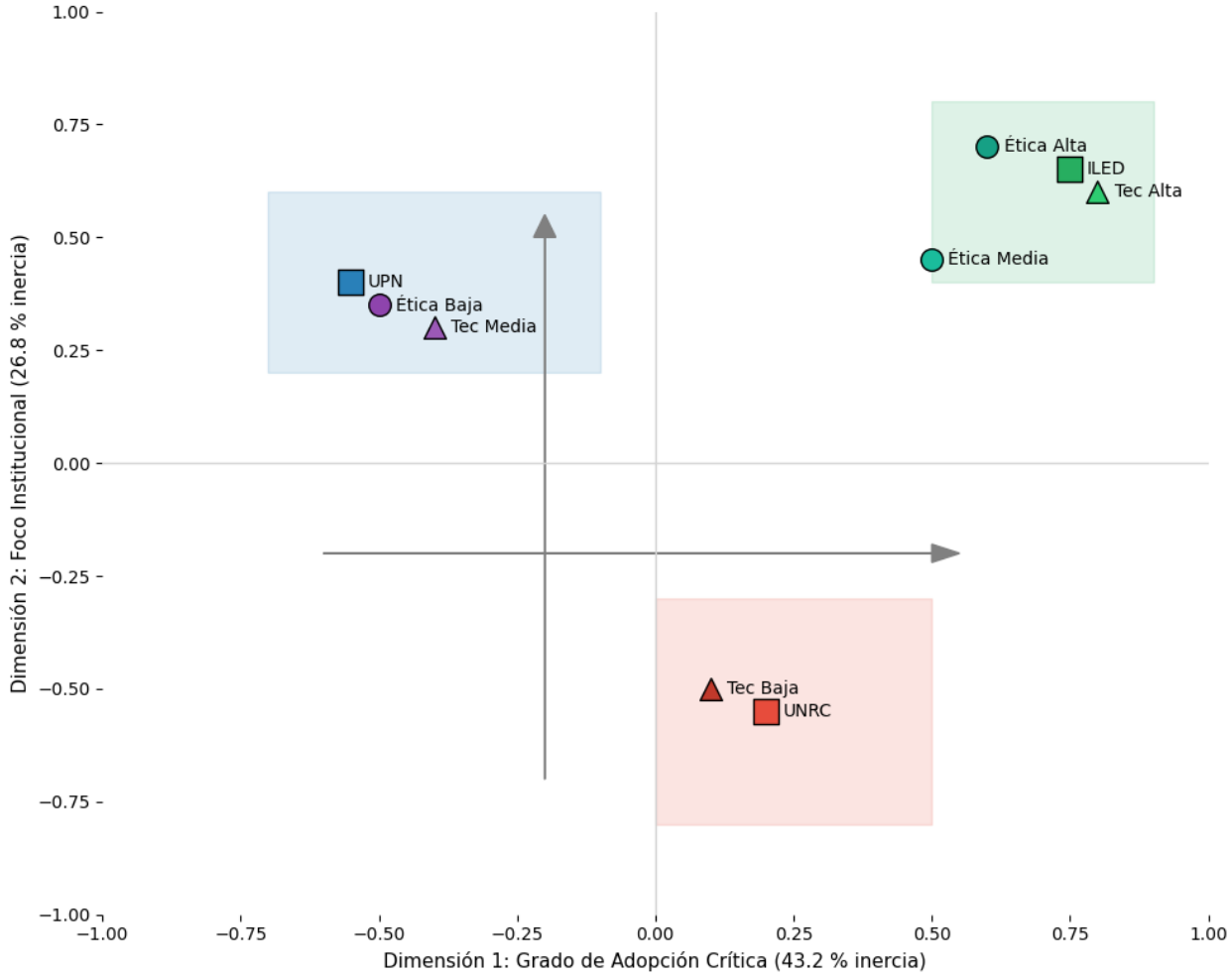
Dimensión cuantitativa (CST-EduIA)	Nivel de confianza (media)	Categorías cualitativas emergentes asociadas	Evidencia narrativa ilustrativa (cita anónima)
Tecnológica	Alta (M = 4.12)	– Eficiencia operativa – Fiabilidad instrumental	"Para planificar y crear materiales es una maravilla, te ahorra horas; en eso sí confío ciegamente, funciona".
Cognitiva	Moderada (M = 3.58)	– Caja negra pedagógica – Curiosidad y autoaprendizaje	"Entiendo lo básico, que aprende de datos, pero si me preguntas por qué me dio esa respuesta y no otra... ahí me pierdo. Es una caja negra".
Ética	Baja (M = 2.75)	– Ética como praxis – Riesgo de sesgos y plagio	"No puedo confiar del todo en algo que no sé si está discriminando o si mis alumnos lo usan solo para copiar. Me obliga a repensar toda mi evaluación".
Relacional	Baja (M = 2.98)	– Autonomía vigilada – Mediación docente necesaria	"No lo veo como un colega, más bien como un becario muy rápido, pero sin criterio. La confianza la pongo en mi capacidad de mediar lo que produce".

Nota. La tabla sintetiza la convergencia entre los principales resultados cuantitativos y cualitativos. *N* = 90 (cuestionario); *N* = 15 (entrevistas).

El análisis de la matriz de integración en la Tabla 2 confirma que la confianza no es un estado binario (confiar o no confiar), sino un espectro de valoraciones que los docentes aplican de forma diferenciada a distintos aspectos de la IA; confían en su capacidad para ejecutar tareas (dimensión tecnológica), pero desconfían de su opacidad y sus potenciales sesgos (dimensiones cognitiva y ética). La cita ilustrativa de la dimensión relacional es particularmente elocuente al conceptualizar a la IA como un "becario muy rápido, pero sin criterio", encapsulando la percepción de la herramienta como un potente instrumento que, sin embargo, carece de la intencionalidad, el juicio y la ética que definen la labor docente. Esta disociación subraya que la confianza final no se deposita en la máquina, sino en la propia capacidad del educador para mediar críticamente con ella.

Figura 3

Gráfico de correspondencias múltiples (MCA)

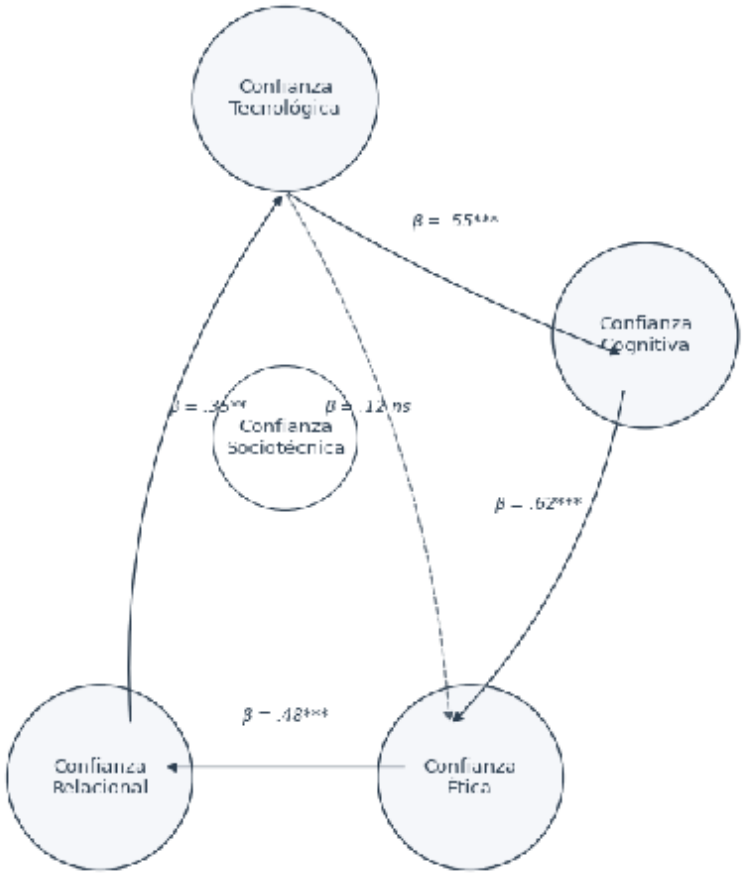


Nota. El mapa factorial representa la posición relativa de las instituciones y los niveles de confianza ética y tecnológica, mostrando tres agrupamientos principales: adopción pragmática (ILED), reflexión crítica (UPN) y escepticismo comunitario (UNRC).

El gráfico de correspondencias múltiples (como se observa en la Figura 3) revela la existencia de perfiles de confianza diferenciados según la institución, confirmando la influencia del contexto en la construcción de la experiencia sociotécnica; la Dimensión 1 opone claramente a los docentes con una alta confianza tecnológica (a la derecha) de aquellos con una confianza más moderada o baja (a la izquierda), mientras que la Dimensión 2 parece separar los contextos institucionales. Se observa un claro cluster que asocia al ILED con un perfil de "Adopción Pragmática", caracterizado por una alta confianza tecnológica y una confianza ética media, lo que sugiere un enfoque orientado a la funcionalidad en su contexto virtual. En contraste, la UNRC y la UPN se sitúan en el lado izquierdo del eje, asociadas a niveles más bajos de confianza ética, aunque diferenciándose en su perfil, lo que apunta a una postura más cautelosa y reflexiva, posiblemente influenciada por sus mandatos de formación humanista y comunitaria.

Figura 4

Diagrama de caminos (Path Analysis) del modelo de confianza sociotécnica



Nota. El modelo estructural jerárquico representa las trayectorias entre las dimensiones de la confianza sociotécnica identificadas en el estudio. Las relaciones significativas evidencian la influencia de las dimensiones cognitiva, ética y relacional sobre la construcción global de la confianza en contextos educativos mediados por inteligencia artificial, mientras que la dimensión tecnológica actúa como base instrumental del modelo.

El modelo de trayectorias evaluado, cuyos resultados se visualizan en la Figura 4, permite explorar las relaciones direccionales hipotéticas entre las cuatro dimensiones de la confianza sociotécnica, y sus indicadores de ajuste —presentados en la Tabla 3— confirman una excelente bondad de ajuste del modelo a los datos empíricos. El hallazgo más relevante es el rol mediador central que juega la Confianza Cognitiva, ya que el camino que va de la Confianza Tecnológica a la Confianza Ética está fuertemente mediado por el nivel de comprensión del sistema ($\beta = 0.62$, $p < .001$). Esto sugiere que un simple dominio funcional de la herramienta no es suficiente para desarrollar una confianza ética; es la capacidad de comprender sus lógicas internas y limitaciones lo que habilita al docente para una valoración moral y responsable, que a su vez es un prerrequisito para establecer una confianza relacional sólida y concebir a la IA como un colaborador pedagógico.

Tabla 3

Indicadores de ajuste del modelo estructural de confianza sociotécnica

Indicador	Valor obtenido	Umbral aceptable	Interpretación
Chi-cuadrado (χ^2)	8.45	–	–
Grados de libertad (df)	5	–	–
χ^2/df	1.69	< 3.00	Excelente
Comparative Fit Index (CFI)	0.98	> 0.95	Excelente
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.97	> 0.95	Excelente
Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)	0.06	< 0.08	Bueno
Standardized Root Mean Square Residual (SRMR)	0.04	< 0.08	Excelente

Nota. Los indicadores de ajuste evidencian una excelente correspondencia entre el modelo teórico y los datos observados. Los índices CFI y TLI superan los criterios de excelencia, mientras que los valores de RMSEA y SRMR se mantienen dentro de los límites recomendados, confirmando la validez estructural del modelo. Los cálculos se realizaron mediante estimación de máxima verosimilitud en *AMOS* versión 27 (*N* = 90).

Los indicadores de ajuste presentados en la Tabla 3 ofrecen un respaldo estadístico robusto al modelo de relaciones propuesto, fortaleciendo la validez de las interpretaciones derivadas del Path Analysis; con un índice CFI de 0.98 y un TLI de 0.97, ambos muy por encima del umbral de 0.95, y valores de RMSEA (0.06) y SRMR (0.04) por debajo del límite recomendado de 0.08, se puede afirmar que el modelo teórico se ajusta de manera excepcional a la estructura de covarianza observada en los datos. Esta evidencia cuantitativa es fundamental, ya que no solo describe las dimensiones de la confianza, sino que propone una secuencia plausible de su desarrollo: la experiencia funcional —tecnológica— promueve la comprensión —cognitiva —, la cual es indispensable para la evaluación crítica —ética—, y esta última, a su vez, fundamenta la disposición a colaborar —relacional—, un itinerario que tiene profundas implicaciones para el diseño de programas de formación docente.

Discusión

Los resultados de esta investigación contribuyen de manera significativa a la comprensión de la integración de la IA en la educación superior, al proponer y validar empíricamente el constructo de "confianza sociotécnica" como una categoría analítica central para interpretar la experiencia docente; a diferencia de enfoques previos centrados en la aceptación tecnológica instrumental (Venkatesh *et al.*, 2023), nuestro estudio demuestra que la confianza del profesorado es un fenómeno multidimensional y profundamente contextual, donde la fiabilidad técnica es una condición necesaria pero insuficiente. La marcada brecha entre una alta confianza tecnológica y una baja confianza ética y relacional resuena con la literatura crítica que alerta sobre una adopción de la IA centrada en la eficiencia y la optimización, a menudo en detrimento de la reflexión pedagógica y la justicia social (Williamson & Eynon, 2024; Selwyn *et al.*, 2023).

El hallazgo de que la confianza cognitiva actúa como un mediador crucial entre la competencia técnica y la responsabilidad ética es quizás el aporte más relevante de este trabajo, pues desafía la noción de que una mayor habilidad en el uso de herramientas de IA conduce automáticamente a un uso más ético; por el contrario, nuestros datos sugieren que es la "alfabetización explicativa" —la capacidad de desmitificar la "caja negra" y comprender los principios, potenciales y sesgos de los algoritmos (Gunning *et al*., 2021)— lo que empodera al docente para ejercer un juicio crítico. Esto implica que los programas de formación docente no deben limitarse a tutoriales de "cómo usar", sino que deben incorporar módulos sobre el funcionamiento de la IA, la ética de los datos y el análisis crítico de sus resultados, promoviendo lo que Pangrazio y Sefton-Green (2021) denominan una alfabetización digital crítica.

La emergencia de categorías cualitativas como "Autonomía vigilada" y "Caja negra pedagógica" dialoga directamente con las perspectivas sociocríticas de la tecnología que advierten sobre la reconfiguración de las relaciones de poder en la educación dataficada (Andrejevic & Selwyn, 2022); la sensación de "autonomía vigilada" refleja la tensión descrita por Feenberg (2023) entre el potencial de la tecnología para ampliar la capacidad de acción y su uso como instrumento de control y estandarización. Los docentes se encuentran en una encrucijada: aprovechan la IA para personalizar el aprendizaje y liberar tiempo, pero temen que esta misma tecnología facilite una mayor monitorización de su desempeño y el de sus estudiantes, erosionando la autonomía profesional que es pilar de la actividad académica (Biesta, 2022).

La diversidad de perfiles de confianza identificada entre las tres instituciones subraya la importancia de analizar la adopción tecnológica como un proceso situado, lejos de cualquier determinismo tecnológico (Latour, 2022); el enfoque pragmático del ILED, la postura reflexiva de la UPN y el escepticismo comunitario de la UNRC no son respuestas idiosincráticas, sino el reflejo de culturas institucionales, modelos pedagógicos y capitales tecnológicos distintos (Díaz-Barriga & Hernández-Rojas, 2023). Este hallazgo cuestiona la implementación de políticas de IA "talla única" y aboga por estrategias de integración diferenciadas que respeten y dialoguen con las identidades y misiones de cada institución, reconociendo que la confianza sociotécnica se construye en y a través del contexto local.

La conceptualización de la *ética como praxis* por parte de los docentes representa una forma de agencia pedagógica situada frente a los dilemas que plantea la integración de la inteligencia artificial en el aula (Prieto-Martín *et al*., 2022); más que esperar directrices institucionales o marcos regulatorios externos, el profesorado describe la ética como una práctica que se construye en la mediación cotidiana y en la toma de decisiones pedagógicas concretas. En este sentido, una docente señaló que "la ética no está en prohibir o permitir la IA, sino en cómo acompañamos a los estudiantes para que entiendan cuándo usarla y cuándo no" (Docente UPN-04), mientras que otro profesor enfatizó que "la ética se juega en explicar por qué una respuesta automática no siempre sirve para aprender" (Docente UNRC-07). Estas reflexiones se traducen en estrategias pedagógicas como el rediseño de la evaluación para valorar el proceso por encima del producto, la enseñanza explícita de cómo interactuar críticamente con los modelos de lenguaje y la promoción de debates en clase sobre responsabilidad y equidad algorítmica: "trabajar con IA nos obliga a discutir con los estudiantes qué significa aprender, equivocarse y hacerse responsable del propio trabajo" (Docente ILED-03). En conjunto, estas prácticas de apropiación crítica y resistencia pedagógica evidencian que el profesorado no actúa como un receptor pasivo de la tecnología,

sino como un actor central en la configuración de una cultura de uso de la IA ética y pedagógicamente significativa (Holmes *et al*., 2023).

Finalmente, este estudio pone de manifiesto la necesidad de redefinir el acompañamiento docente en la era de la IA, transitando de un modelo de capacitación técnica a uno de desarrollo profesional integral que aborde las cuatro dimensiones de la confianza sociotécnica; esto implica crear espacios de diálogo y experimentación colaborativa donde los docentes puedan compartir sus inquietudes éticas y relacionales, analizar críticamente las herramientas junto a expertos, y codiseñar marcos de uso responsable que sean coherentes con sus principios pedagógicos (Fullan & Quinn, 2022). Fomentar la confianza sociotécnica es, en última instancia, una inversión en el capital humano y profesional de las instituciones, reconociendo que la clave para una integración exitosa de la IA no reside en la sofisticación de la tecnología, sino en la sabiduría, la criticidad y la agencia de los educadores que la utilizan (Karsenti, 2023).

Conclusiones

En síntesis, esta investigación ha permitido caracterizar y analizar la confianza sociotécnica como una categoría fundamental y emergente en la experiencia del profesorado universitario de Chiapas frente a la inteligencia artificial, demostrando que este constructo se articula en cuatro dimensiones interdependientes —tecnológica, cognitiva, ética y relacional— que presentan niveles de desarrollo desiguales; la principal conclusión es que, si bien existe una confianza funcional en la fiabilidad de las herramientas de IA, esta coexiste con una profunda desconfianza y preocupación en los planos ético y relacional, lo que configura un escenario de adopción ambivalente y crítico que debe ser atendido por las políticas institucionales de innovación educativa.

El estudio confirma que la confianza sociotécnica no es un atributo individual ni universal, sino un proceso dinámico y situado que es modelado por el contexto institucional y la cultura pedagógica de los docentes; la diferenciación de perfiles entre las universidades —pragmático, reflexivo, comunitario— evidencia que la relación con la IA se negocia localmente, lo que invalida cualquier intento de implementación tecnológica vertical y descontextualizada. Asimismo, se concluye que la comprensión de los principios operativos de la IA —confianza cognitiva— es el catalizador indispensable para el desarrollo de una confianza ética y relacional, posicionando la alfabetización algorítmica crítica como el eje central de cualquier programa de formación docente en esta materia.

Entre los aportes más significativos de este trabajo se encuentra la validación de un modelo teórico-empírico de la confianza sociotécnica en el ámbito educativo y el desarrollo de un instrumento —CST-EduIA— para su medición, ofreciendo un marco robusto para futuras investigaciones. Además, la integración de metodologías mixtas ha permitido no solo cuantificar las percepciones docentes, sino también comprender los significados, tensiones y estrategias de agencia que subyacen a ellas, dando voz a las preocupaciones reales del profesorado y visibilizando sus esfuerzos por una apropiación pedagógicamente coherente de la IA.

No obstante, el estudio presenta ciertas limitaciones que deben ser reconocidas, principalmente el uso de una muestra no probabilística y su circunscripción a tres instituciones de un único estado mexicano, lo que restringe la generalización de los hallazgos a otros contextos; futuras líneas de investigación podrían ampliar la muestra a nivel nacional o internacional, realizar estudios longitudinales para observar la evolución de la confianza sociotécnica a lo largo del tiempo, e incorporar la perspectiva del estudiantado para obtener una visión diádica del fenómeno. Asimismo, sería pertinente explorar el impacto de diferentes modelos de formación docente en el desarrollo de las cuatro dimensiones de la confianza aquí analizadas.

Notas:

Aprobación final del artículo:

Dra. Verónica Zorrilla de San Martín, editora responsable de la revista.

Contribución de autoría:

Víctor del Carmen Avendaño Porras: conceptualización, curación de datos, análisis formal, financiación, investigación, metodología, administración del proyecto, gestión de recursos, supervisión, validación, visualización, redacción del borrador original y revisión del manuscrito final.

Disponibilidad de los datos:

El conjunto de datos que respalda los resultados de este estudio se encuentra resguardado en el Repositorio Institucional de Datos Educativos del Instituto Latinoamericano de Educación a Distancia (RIDE-ILED), con acceso restringido.

Referencias

AMOORE, L. (2021). *Cloud ethics: Algorithms and the attributes of ourselves and others*. Duke University Press.

ANDREJEVIC, M., & SELWYN, N. (2022). *Facial recognition, emotion and the future of the university*. Digital Education Futures Initiative (DEFI), Monash University.

BHATT, U., & KUMAR, D. (2023). Rethinking the role of humans in AI. *Daedalus, 152*(2), 195–207. https://doi.org/10.1038/s42256-025-01123-6

BIESTA, G. (2022). *World-centred education: A view for the present*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003098331

BUCKINGHAM, D. (2021). *Rethinking digital literacy: A practical guide for educators*. Routledge.

CHAN, M. (2021). *Educación y pandemia: Una visión desde la experiencia en México*. Biblioteca de la Universidad Nacional Autónoma de México.

CHARMAZ, K. (2022). *Constructing grounded theory* (3.º ed.). Sage Publications.

CRAWFORD, K. (2021). *The atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. Yale University Press.

CRESWELL, J. W., & PLANO CLARK, V. L. (2023). *Designing and conducting mixed methods research* (4.º ed.). Sage Publications.

CROMPTON, H., & BURKE, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20*(1), 22. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8

DÍAZ-BARRIGA, F., & HERNÁNDEZ-ROJAS, G. (2023). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista* (4.° ed.). McGraw-Hill Interamericana.

EDWARDS, R., & EYNON, R. (2023). What's the problem with the 'black box'? Unpacking the debate on AI and education. *Learning, Media and Technology, 48*(2), 229–242.

FEENBERG, A. (2023). *The critical theory of technology: An overview*. Palgrave Macmillan.

FULLAN, M., & QUINN, J. (2022). *Deep learning: Engage the world change the world*. Corwin Press.

GIROUX, H. A. (2023). *Pedagogy of resistance: Against the neoliberal plague*. Bloomsbury Academic.

GOCEN, A., & AYDEMIR, F. (2023). A comprehensive review of the acceptance of artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies, 28*(5), 5345–5374. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1902-4.ch020

GREENE, J. C. (2022). *Mixed methods in social inquiry* (2.° ed.). Jossey-Bass.

GUNNING, D., STEFIK, M., CHOI, J., MILLER, T., STUMPF, S., & YANG, G. Z. (2021). XAI—Explainable artificial intelligence. *Science Robotics, 4*(37), eaay7120. https://doi.org/10.1126/scirobotics.aay7120

HABERMAS, J. (2022). *The theory of communicative action: Reason and the rationalization of society* (Vol. 1). Polity Press.

HOLMES, W., PORAYSKA-POMSTA, K., & NEMORIN, S. (2023). *Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework*. UNESCO.

KARSENTI, T. (2023). ChatGPT: The new AI tool that's a game-changer for education. *International Journal of Technologies in Education, 6*(1), 1–13. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31107.37923

KASNECI, E., SESSLER, K., KÜCHEMANN, S., BANNERT, M., DEMENTIEVA, D., FISCHER, F., GASSER, U., GROH, G., GÜNNEMANN, S., HÜLLERMEIER, E., KRUSCHE, S., KUTYNIOK, G., MICHAELI, T., NERDEL, C., PFEFFER, J., POQUET, O., SAILER, M., SCHMIDT, A., SEIDEL, T., … KASNECI, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences, 103*, 102274. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

LATOUR, B. (2022). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford University Press.

LLOYD, M. (2022). Digital literacy and education for social justice in Latin America. *Digital Education Review*, (41), 1–6.

LUHMANN, N. (2023). *Trust and power*. Polity Press.

MISIASZEK, G. W. (2023). *Ecopedagogy: Critical environmental teaching for planetary justice and global solidarity*. Bloomsbury Academic.

O'NEIL, C. (2022). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Broadway Books.

PANGRAZIO, L., & SEFTON-GREEN, J. (2021). The social life of personal data: An educational agenda for the digital age. *New Media & Society, 23*(2), 346–363.

PARDO, A., GAŠEVIĆ, D., & SIEMENS, G. (2022). *Artificial intelligence and education: A critical view from the educational technology and learning analytics fields*. Springer.

PRIETO-MARTÍN, A., TYNER, K., & GUTIERREZ-PEREZ, J. (2022). Teacher agency and critical digital literacy: A case study of Spanish pre-service teachers. *Comunicar, 30*(70), 21–32. https://doi.org/10.3916/C70-2022-02

RUDOLPH, J., TAN, S., & TAN, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning and Teaching, 6*(1). https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9

SELWYN, N., HILLMAN, T., & BERGVIKEN-RENSFELDT, A. (2023). Digital technologies and the automation of education: Key questions and concerns. *Postdigital Science and Education, 5*(1), 1–18. https://doi.org/10.1007/s42438-021-00263-3

TEDDLIE, C., & TASHAKKORI, A. (2021). *Foundations of mixed methods research: Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences* (2.º ed.). Sage Publications.

VAN DE POEL, I. (2021). Embedding values in artificial intelligence (AI) systems. *Minds and Machines, 31*(3), 447–467. https://doi.org/10.1007/s11023-020-09537-4

VENKATESH, V., THONG, J. Y., & XU, X. (2023). Unified theory of acceptance and use of technology: A synthesis and the road ahead. *Journal of the Association for Information Systems, 24*(2), 525–573.

WILLIAMSON, B., & EYNON, R. (2024). The datafication of higher education: A manifesto for a critical data studies. *British Journal of Educational Technology, 55*(1), 1–19.

ZAWACKI-RICHTER, O., MARÍN, V. I., BOND, M., & GOUVERNEUR, F. (2024). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21*(1), 3. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00435-0