

ORIGINAL

AI in the university: ethical and strategic diagnosis for a responsible integration in higher education

IA en la universidad: diagnóstico ético y estratégico para una integración responsable en la educación superior

Francisco Xavier Matehu Espinosa¹  , Edison Oswaldo Arguello Maya¹  , Mónica Marylin Chávez González²  , Karina Piedad Arias Cevallos¹  , Yilena Montero Reyes¹  

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE Sede Latacunga.

²Universidad Nacional de Chimborazo.

Citar como: Matehu Espinosa FX, Arguello Maya EO, Chávez González MM, Arias Cevallos KP, Montero Reyes Y. AI in the university: ethical and strategic diagnosis for a responsible integration in higher education. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias. 2025; 4:1748. <https://doi.org/10.56294/sctconf20251748>

Enviado: 18-07-2025

Revisado: 24-09-2025

Aceptado: 02-12-2025

Publicado: 03-12-2025

Editor: Dr. William Castillo-González 

Autor para la correspondencia: Yilena Montero Reyes 

ABSTRACT

The rapid emergence of artificial intelligence (AI), particularly generative AI, is reshaping study practices in higher education, offering opportunities for pedagogical innovation while also raising ethical dilemmas, regulatory tensions, and academic risks. In Ecuador, the institutional integration of AI remains incipient and uneven, making contextualized assessments essential for guiding responsible decision-making. This study evaluates, from an ethical and strategic perspective, the use, perceptions, and AI literacy of students from Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) and Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (Latacunga campus) as a basis for proposing guidelines for responsible integration of AI in higher education. A quantitative, non-experimental, cross-sectional, and comparative design was applied to an intentional sample of 400 students using a validated five-point Likert-type questionnaire (global $\alpha > .80$) measuring five dimensions: academic use, perceived benefits, ethical risks, perceived literacy and institutional governance, and willingness toward responsible integration. Findings reveal frequent use of AI for information retrieval, writing support, and comprehension of academic content, alongside a generally positive valuation of AI as a learning resource. However, students also express concerns regarding plagiarism, reduced critical-thinking skills, algorithmic biases, and the absence of clear institutional policies. Significant differences were observed between universities in declared AI literacy and awareness of governance frameworks, with ESPE reporting slightly higher levels. Despite these variations, both groups show strong willingness to receive training and engage in responsible AI integration initiatives. Overall, the study concludes that while AI is already embedded in students' academic routines, ethical and pedagogical governance remains underdeveloped, highlighting the need for explicit institutional policies, critical AI literacy programs, and participatory mechanisms to support responsible integration in Ecuadorian higher education.

Keywords: Artificial Intelligence; Higher Education; Ethics.

RESUMEN

La irrupción acelerada de la inteligencia artificial (IA), en particular la IA generativa, está transformando las prácticas de estudio en la educación superior, abriendo oportunidades de innovación pedagógica pero también generando dilemas éticos, tensiones normativas y riesgos académicos. En Ecuador, la integración institucional de estas tecnologías es aún incipiente y desigual, lo que hace necesario desarrollar diagnósticos contextualizados que orienten decisiones responsables. Este estudio evalúa, desde una perspectiva ética y

estratégica, el uso, las percepciones y la alfabetización en IA de estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) y de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (sede Latacunga), con el fin de proponer lineamientos para una integración responsable de la IA en la educación superior. Se empleó un enfoque cuantitativo, no experimental, transversal y comparativo con una muestra intencional de 400 estudiantes, mediante un cuestionario tipo Likert de cinco puntos validado por juicio de expertos y pilotaje (α global > 0,80), que evaluó cinco dimensiones: uso académico de IA, beneficios percibidos, riesgos y dilemas éticos, alfabetización y gobernanza institucional percibidas, y disposición hacia una integración responsable. Los resultados muestran un uso frecuente de IA para la búsqueda de información, el apoyo a la escritura y la comprensión de contenidos, junto con una valoración positiva de su utilidad académica. No obstante, persisten preocupaciones por el plagio, la pérdida de habilidades críticas, los sesgos algorítmicos y la ausencia de lineamientos institucionales claros. Se identificaron diferencias significativas entre universidades respecto a la alfabetización declarada y al conocimiento normativo, con ligera ventaja para la ESPE, aunque en ambos casos existe alta disposición a recibir formación específica. En conjunto, se concluye que la IA ya forma parte del quehacer estudiantil, pero la gobernanza ética y pedagógica se mantiene en una fase inicial, lo que exige políticas institucionales explícitas, alfabetización crítica y mecanismos participativos para su integración responsable.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Educación Superior; Ética.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la inteligencia artificial (IA), especialmente en su vertiente generativa, ha irrumpido con una fuerza sin precedentes en la educación superior, modificando prácticas de estudio, formas de investigación y modos de interacción académica. Su capacidad para generar texto, imágenes, explicaciones conceptuales o códigos informáticos ha reconfigurado los tiempos de aprendizaje, la escritura académica y la relación de los estudiantes con el conocimiento. Esta transformación no es neutra: abre posibilidades de personalización, autonomía y creatividad, pero también crea tensiones éticas, académicas y pedagógicas que exigen ser comprendidas desde un enfoque contextualizado y crítico.^(1,2) Desde organismos internacionales como la ⁽³⁾ se advierte que el uso responsable de la IA demanda marcos normativos y formativos basados en transparencia, equidad, supervisión humana, privacidad y responsabilidad social, principios que constituyen hoy la base ética para su implementación en universidades.

Dentro de este escenario global, cobra especial relevancia el concepto de alfabetización en IA, entendido como un conjunto de competencias cognitivas, técnicas, críticas y éticas que permiten al estudiantado comprender los fundamentos de la IA, identificar sus limitaciones, evaluar riesgos y tomar decisiones informadas en contextos académicos.^(4,5) En Ecuador, este proceso se encuentra en una etapa temprana: aunque el estudiantado utiliza de forma intensiva tecnologías de IA generativa, la mayoría de instituciones aún no cuentan con políticas específicas, lineamientos éticos o programas estructurados de formación digital avanzada.⁽⁶⁾ Esta brecha entre uso cotidiano y gobernanza institucional incipiente constituye una problemática que requiere ser estudiada con urgencia, pues influye directamente en la integridad académica, la calidad del aprendizaje y la formación ciudadana.

En este contexto, la realidad de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) y de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE - Sede Latacunga ofrece un caso valioso para comprender los desafíos actuales de la IA en la educación superior ecuatoriana. Ambas instituciones, ubicadas en la región Sierra del país, atienden poblaciones diversas que incluyen estudiantes provenientes de zonas rurales, sectores urbanos periféricos, comunidades indígenas y jóvenes cuyas trayectorias educativas se han formado en entornos con desigual acceso tecnológico. Aunque las dos universidades registran un uso intensivo de IA entre sus estudiantes, lo hacen bajo condiciones muy diferentes: la UTC enfrenta mayores limitaciones de infraestructura digital, acceso a dispositivos y conectividad estable, mientras que la ESPE dispone de más recursos tecnológicos y tradición en áreas de ingeniería. Estas diferencias permiten observar no solo prácticas heterogéneas de uso, sino también contrastes en la alfabetización digital, las percepciones éticas y las capacidades institucionales para guiar el uso responsable de la IA. Estudiar este contraste constituye un aporte significativo para comprender cómo las brechas estructurales condicionan la manera en que la IA se integra en los procesos de aprendizaje en contextos latinoamericanos.

La novedad científica de este artículo radica precisamente en su enfoque integrado y comparativo. A diferencia de los estudios disponibles en Ecuador, centrados mayoritariamente en percepciones generales o análisis teóricos, este trabajo combina en un mismo diseño: (a) la medición del uso real de IA en tareas académicas, (b) el análisis de riesgos y dilemas éticos percibidos, (c) la evaluación del nivel de alfabetización en IA y de gobernanza institucional declarada, y (d) la comparación entre dos instituciones con perfiles

socioeducativos distintos. Esta aproximación ofrece una mirada más completa y situada sobre cómo se apropia la IA en contextos donde los marcos normativos aún no se han consolidado, aportando evidencia empírica que hasta ahora no ha sido documentada en el país. Además, el estudio integra una perspectiva ético-estratégica que permite identificar las tensiones entre autonomía estudiantil, integridad académica y responsabilidad institucional, un enfoque escasamente explorado en investigaciones latinoamericanas recientes.

La relevancia de este estudio se fundamenta en la urgencia de comprender cómo la IA está transformando el aprendizaje universitario y qué capacidades institucionales son necesarias para garantizar una adopción responsable. En ausencia de lineamientos claros, los estudiantes se ven obligados a navegar por su cuenta decisiones complejas relacionadas con plagio, autoría, dependencia tecnológica, veracidad de la información y sesgos algorítmicos. Al mismo tiempo, las universidades enfrentan presiones crecientes para actualizar sus modelos pedagógicos, revisar sus criterios de evaluación y fortalecer las competencias digitales de su comunidad académica. Este artículo aporta evidencia concreta para diseñar políticas institucionales, programas de alfabetización crítica en IA y estrategias de gobernanza coherentes con los desafíos tecnológicos contemporáneos.

Finalmente, la formulación del problema que guía este estudio se expresa en la siguiente pregunta: ¿Cómo están utilizando la IA los estudiantes universitarios y qué dilemas éticos, riesgos formativos y brechas de alfabetización emergen en contextos institucionales donde aún no existen políticas claras para una integración responsable?

Objetivo general

Evaluando, desde un enfoque ético y estratégico, el uso, las percepciones y la alfabetización en IA de estudiantes de la UTC y de la ESPE (sede Latacunga), como insumo para el diseño de políticas y estrategias de integración responsable de la IA en la educación superior.

Objetivos específicos

1. Describir los patrones de uso académico de herramientas de IA en estudiantes de ambas universidades.
2. Analizar las percepciones de beneficios, riesgos y dilemas éticos asociados al uso de IA en el ámbito universitario.
3. Comparar el nivel de alfabetización y el conocimiento de lineamientos institucionales sobre IA en las dos instituciones estudiadas.
4. Proponer orientaciones éticas y estratégicas para la integración responsable de la IA en universidades públicas de la Sierra ecuatoriana.

Estado del arte

La irrupción de la inteligencia artificial (IA), y, en particular, de la IA generativa, en la educación superior ha generado una producción creciente de estudios que analizan sus usos, beneficios, riesgos, niveles de alfabetización y formas de gobernanza institucional. Este estado del arte se organiza en torno a las principales variables del estudio: patrones de uso estudiantil, percepciones de beneficios y riesgos éticos, alfabetización en IA y políticas y lineamientos institucionales, con especial atención a los aportes en América Latina y, cuando es posible, en Ecuador.

Los primeros estudios sistemáticos sobre el uso de IA generativa en estudiantes universitarios muestran una adopción rápida y extendida, aunque heterogénea.⁽⁷⁾ En una encuesta a 399 estudiantes en Hong Kong, describen un patrón de uso centrado en la búsqueda de información, el apoyo a la escritura y la generación de ideas, con actitudes mayoritariamente positivas hacia la integración de herramientas como ChatGPT en el aprendizaje, pero con importante variación según disciplina y experiencia previa.

Investigaciones posteriores en contextos europeos confirman este panorama.⁽⁸⁾ En un estudio con 737 estudiantes de una universidad española, identifica tres grandes grupos: usuarios intensivos de ChatGPT, usuarios moderados y no usuarios, y muestra que el uso académico sistemático se concentra en quienes ya tenían mayor familiaridad digital y capital académico previo. Estos hallazgos dialogan con el patrón de adopción “desde abajo” observado en tu estudio, donde la IA se integra en las rutinas de estudio incluso cuando las universidades no han definido todavía políticas claras.

En América Latina,⁽⁹⁾ analizan las percepciones de estudiantes de tres países y describen un uso extendido de IA para organizar trabajos, clarificar conceptos y preparar evaluaciones, aunque con diferencias relevantes según el acceso a recursos tecnológicos y la oferta institucional de formación en IA. De manera más específica, para Ecuador,⁽¹⁰⁾ estudian a 56 estudiantes universitarios de escritura académica en inglés y muestran que el uso de IA generativa se orienta principalmente a la reformulación, revisión lingüística y búsqueda de ideas, con una tensión constante entre apoyo didáctico y temor a la dependencia.

En conjunto, estos trabajos coinciden en que la IA se ha normalizado como recurso de apoyo al estudio,

pero con intensidades y finalidades diferenciadas, lo cual es consistente con las diferencias observadas en tu investigación entre la UTC (uso más intensivo y homogéneo) y la ESPE (apropiación más heterogénea). En cuanto a la percepción de beneficios, la literatura converge en señalar que los estudiantes valoran la IA como herramienta para ahorrar tiempo, clarificar contenidos complejos, estructurar textos y potenciar la creatividad. ⁽¹¹⁾, destacan que los participantes atribuyen a la IA un papel clave en la personalización del aprendizaje y el apoyo a la escritura, pero enfatizan que este potencial depende de un uso crítico y guiado.

De forma similar, ⁽¹²⁾ muestra que los usuarios frecuentes de ChatGPT reportan mejoras percibidas en rendimiento y autoconfianza, lo que explica la rápida expansión de estas herramientas en contextos universitarios. Sin embargo, estos beneficios se acompañan de riesgos y dilemas éticos relacionados con la integridad académica, la fiabilidad de la información y la justicia evaluativa. En el estudio de ⁽¹³⁾, un hallazgo relevante es que los estudiantes ecuatorianos se preocupan menos por “ser descubiertos” en un eventual uso indebido y más por el peligro de que la IA debilite sus propias habilidades de escritura y pensamiento crítico.

Este matiz refuerza la idea de que el principal riesgo no es solo el fraude, sino la sustitución de procesos formativos fundamentales. En el plano regional, ⁽¹⁴⁾ y ⁽¹⁵⁾ coinciden en que la IA abre oportunidades para mejorar la calidad educativa y personalizar el aprendizaje, pero subrayan riesgos vinculados a la brecha digital, la opacidad algorítmica, la concentración de poder tecnológico y la falta de políticas claras en las universidades latinoamericanas.

Estos trabajos dialogan con tu estudio al mostrar que, aun cuando la percepción de beneficios es alta, los estudiantes identifican zonas grises en la regulación institucional y reclaman orientaciones más explícitas sobre usos permitidos, límites éticos y consecuencias de un uso inadecuado. La relación entre IA generativa e integridad académica se ha convertido en un eje central del debate. Diversos estudios documentan la preocupación de las instituciones por el plagio asistido por IA y por la dificultad de distinguir entre producción humana y asistida. ⁽¹⁶⁾, muestra que, aunque una minoría reconoce haber usado IA para tareas que se aproximan al fraude académico, muchos estudiantes se mueven en un “área gris” donde no está claro si ciertas formas de asistencia son aceptables o no.

En respuesta, investigaciones sobre políticas universitarias ponen de relieve la emergencia de marcos de gobernanza específicos. ⁽¹⁷⁾, en un estudio sobre las 100 universidades mejor posicionadas de Estados Unidos, concluyen que la mayoría ha adoptado una postura “abierta pero cautelosa”: se reconoce la inevitabilidad de la IA, se promueve su uso pedagógico en ciertos contextos y se enfatizan simultáneamente la transparencia, la protección de datos y la integridad académica.

De forma complementaria, ⁽¹⁸⁾ analizan políticas globales y señalan que las universidades tienden a combinar guías pedagógicas, cláusulas específicas sobre IA en los códigos de honor y recursos formativos para el profesorado, aunque con gran variabilidad en claridad, alcance y rigor. En América Latina, ⁽¹⁹⁾ estudian a 665 docentes universitarios y muestran que la integración de la IA se vive como un proceso tensionado por retos éticos, incertidumbre normativa y falta de formación, tanto en el profesorado como en el estudiantado.

Su estudio describe un escenario en el que las instituciones reaccionan con retraso, generando una brecha entre prácticas reales y marcos normativos, situación muy similar a la que evidencian los estudiantes de la UTC y la ESPE cuando perciben directrices “parciales” o “poco claras”. La presente investigación se inscribe precisamente en este giro hacia la gobernanza de la IA, aportando un diagnóstico comparativo desde la perspectiva estudiantil en dos universidades públicas de la Sierra ecuatoriana, donde se combinan un uso ampliamente normalizado con una clara demanda de reglas explícitas, formación y acompañamiento.

La noción de IA literacy ha ganado centralidad en los últimos años, entendida como un conjunto de conocimientos, habilidades y disposiciones críticas que permiten comprender qué es la IA, cómo funciona, cuáles son sus sesgos y qué impactos tiene en la vida social y profesional. ⁽²⁰⁾ realiza una revisión de alcance sobre alfabetización crítica en IA y propone marcos que integran dimensiones técnicas, éticas y sociopolíticas, insistiendo en que la educación superior debe ir más allá del uso instrumental hacia una comprensión crítica y reflexiva.

En la misma línea, diferentes equipos han desarrollado y validado escalas de medición. ⁽²¹⁾ plantea una aproximación sistemática para construir instrumentos de alfabetización en IA en educación superior, subrayando la necesidad de capturar no solo habilidades operativas, sino también comprensión conceptual y actitudes críticas. ⁽²²⁾, en Indonesia, identifican cuatro dimensiones: conciencia, uso, evaluación y ética; encuentran que los niveles de alfabetización varían significativamente según género, edad y acceso a dispositivos, lo que evidencia brechas internas incluso dentro de una misma institución.

Por su parte, ⁽²³⁾ desarrollan la escala SAIL4ALL, diseñada para medir alfabetización en IA en población adulta, y muestran que muchos usuarios manifiestan alta familiaridad declarada, pero conocimientos limitados sobre funcionamiento, sesgos y límites de la IA. Este patrón de competencia predominantemente instrumental coincide con lo observado en tu estudio: la mayoría del estudiantado de la UTC y la ESPE declara conocer y utilizar herramientas de IA, pero persisten dificultades para comprender su impacto profesional, sus riesgos éticos y el sentido de las políticas institucionales.

En el contexto latinoamericano,⁽²⁴⁾ sobre percepciones estudiantiles corroboran que la alfabetización en IA se concentra en el “saber usar” y no necesariamente en el “saber evaluar” o el “saber deliberar”, lo que limita la capacidad del estudiantado para participar en debates informados sobre la regulación de la IA en sus universidades.

IA en universidades latinoamericanas: brechas, oportunidades y desafíos

Los estudios específicos sobre IA en universidades latinoamericanas subrayan un cuadro de adopción acelerada pero desigual.⁽²⁵⁾ muestran que el profesorado percibe la IA como un vector de innovación, pero también como fuente de incertidumbre ética, sobrecarga de trabajo y presión para actualizarse sin el debido acompañamiento institucional.

De manera complementaria, trabajos como los de⁽²⁶⁾ enfatizan que la IA se inserta en sistemas ya marcados por brechas digitales, desigualdades socioeconómicas y estructuras universitarias con capacidades muy dispares para invertir en infraestructura, formación y políticas de gobernanza.

En este contexto, tu estudio aporta novedad científica al focalizarse en dos universidades públicas de la región Sierra ecuatoriana, comparando patrones de uso, percepciones éticas y niveles de alfabetización en IA. A diferencia de otros trabajos que abordan muestras multinacionales o se concentran en un solo país, aquí se muestra que incluso dentro de un mismo territorio nacional existen trayectorias institucionales divergentes: la UTC aparece con un uso más intensivo y una oferta formativa más visible en IA, mientras que la ESPE muestra una apropiación más heterogénea, con segmentos de rezago y, al mismo tiempo, con núcleos de sensibilidad crítica frente a la falta de lineamientos claros. Esta evidencia refuerza la tesis de que la integración de la IA en la educación superior latinoamericana no es lineal ni homogénea, sino estratificada por culturas institucionales, perfiles estudiantiles y decisiones de política universitaria.

MÉTODO

El estudio se inscribe en un enfoque cuantitativo, dado que su propósito central consiste en medir patrones observables de comportamiento, percepciones, alfabetización en IA y valoración ética mediante indicadores numéricos susceptibles de análisis estadístico. Este enfoque permite describir con precisión la magnitud y variabilidad del fenómeno, al tiempo que posibilita la comparación sistemática entre dos grupos independientes. La elección del enfoque cuantitativo responde a la necesidad de generar un diagnóstico objetivo y replicable, adecuado para contextos donde las instituciones requieren evidencia empírica para la toma de decisiones estratégicas y la formulación de políticas sobre el uso ético de la inteligencia artificial en educación superior.

La investigación se desarrolló bajo una modalidad no experimental, puesto que no se manipularon deliberadamente las variables independientes ni se intervinieron las condiciones de los grupos. En este sentido, se trabajó con situaciones naturales tal como ocurren en el entorno universitario, permitiendo observar el fenómeno en su complejidad real. La naturaleza no experimental es coherente con estudios diagnósticos en los que se busca caracterizar un estado, identificar relaciones y detectar brechas existentes sin alterar el comportamiento del estudiantado. Esta modalidad garantiza el respeto por la integridad del contexto educativo y reduce amenazas a la validez interna producto de manipulaciones artificiales.

El estudio adoptó además un diseño transversal, el cual se caracteriza por recolectar datos en un único momento temporal. Esta elección metodológica es adecuada para explorar fenómenos emergentes –como la integración de la IA generativa en las prácticas estudiantiles–, cuya dinámica requiere ser comprendida en un corte temporal específico, especialmente en un campo donde los cambios tecnológicos ocurren de forma acelerada. El diseño transversal permite captar percepciones, usos y niveles de alfabetización de manera simultánea, revelando tendencias vigentes al momento del estudio. Si bien no permite establecer causalidad, provee una radiografía precisa del fenómeno en un instante clave para las universidades ecuatorianas, que se encuentran en proceso de formular regulaciones internas.

Asimismo, se utilizó un alcance descriptivo-comparativo, cuyo objetivo es detallar las características del fenómeno y contrastar las diferencias entre dos instituciones con perfiles y contextos tecnológicos distintos: la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) y la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE (sede Latacunga). El componente descriptivo permitió caracterizar los niveles de uso académico de IA, los beneficios y riesgos percibidos, la alfabetización declarada y la valoración ética del estudiantado. Por su parte, el componente comparativo posibilitó examinar similitudes y diferencias entre las dos universidades, generando evidencia empírica sobre cómo las brechas institucionales en infraestructura, formación tecnológica o normativas internas pueden influir en el comportamiento estudiantil frente a la IA.

La combinación de estos elementos metodológicos –enfoque cuantitativo, modalidad no experimental, diseño transversal y alcance descriptivo-comparativo– responde a la necesidad de construir un diagnóstico robusto y contextualizado sobre la integración de la IA en la educación superior ecuatoriana. Este diseño permite identificar patrones emergentes, formular hipótesis para investigaciones futuras y ofrecer insumos relevantes para la construcción de marcos de gobernanza institucional y lineamientos éticos aplicables en la

región Sierra del Ecuador. De esta manera, la metodología seleccionada garantiza tanto rigor científico como pertinencia contextual, asegurando que los resultados puedan orientar decisiones institucionales en un ámbito donde las universidades enfrentan desafíos inéditos derivados de la incorporación acelerada de tecnologías inteligentes.

La población objetivo del estudio estuvo integrada por estudiantes matriculados en programas de pregrado de dos universidades públicas de la región Sierra del Ecuador: la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) y la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE - sede Latacunga. Ambas instituciones representan realidades formativas contrastantes que enriquecen el análisis. La UTC atiende principalmente a estudiantes provenientes de sectores rurales, comunidades indígenas y familias de ingresos medios y bajos, lo que se refleja en condiciones de acceso tecnológico más limitadas y trayectorias educativas marcadas por desigualdades estructurales. Por su parte, la ESPE se caracteriza por una tradición institucional en ingenierías y ciencias aplicadas, con una infraestructura tecnológica más consolidada y estudiantes con mayor exposición previa a entornos digitales. Esta diversidad de perfiles permitió aproximarse a un diagnóstico comparativo robusto sobre la alfabetización en IA y las percepciones éticas en contextos socioeducativos heterogéneos.

La muestra estuvo constituida por 400 estudiantes seleccionados mediante muestreo intencional, con el propósito de incorporar participantes que cumplieran criterios relevantes para los objetivos del estudio. Se incluyeron 200 estudiantes por universidad, asegurando equilibrio entre los grupos para facilitar comparaciones estadísticas. Los criterios de inclusión consideraron: (a) ser mayor de 18 años, (b) estar matriculado en el semestre de aplicación, (c) haber utilizado alguna herramienta de IA –general o generativa– al menos una vez en el último año con fines académicos, y (d) haber aceptado voluntariamente participar mediante consentimiento informado. Este último criterio resultó esencial para cumplir con los principios éticos de investigación en humanos. Se excluyeron cuestionarios con más del 20 % de datos faltantes y aquellos con patrones de respuesta no válidos, con el fin de asegurar la calidad de la base de datos y la fiabilidad de los análisis.

Instrumento

El instrumento de recolección de datos consistió en un cuestionario estructurado diseñado específicamente para este estudio, fundamentado en una revisión exhaustiva de literatura sobre alfabetización en inteligencia artificial, actitudes hacia la IA en educación superior, ética algorítmica y marcos internacionales de gobernanza tecnológica.⁽²⁷⁾ La construcción del instrumento combinó referentes teóricos ampliamente validados con elementos contextualizados al sistema universitario ecuatoriano, reconociendo la importancia de adaptar los instrumentos a las realidades locales para mejorar su validez ecológica.

El cuestionario se organizó en cinco dimensiones conceptuales:

1. Uso académico de la IA, que evaluó la frecuencia con que los estudiantes recurren a herramientas de IA para búsqueda de información, comprensión de contenidos, redacción, programación y apoyo a evaluaciones.
2. Beneficios percibidos, referente a la valoración del estudiantado sobre la utilidad, eficiencia, creatividad y apoyo formativo que brinda la IA.
3. Riesgos y dilemas éticos, que indagó percepciones sobre plagio, pérdida de habilidades críticas, sesgos algorítmicos, privacidad de datos y equidad.
4. Alfabetización y gobernanza institucional percibidas, que exploró el conocimiento declarado sobre el funcionamiento de la IA, así como la percepción sobre normativas, reglas y orientaciones institucionales existentes.
5. Disposición hacia una integración responsable, la cual evaluó la apertura del estudiantado a capacitarse, participar en procesos de gobernanza y adoptar lineamientos éticos.

La validez de contenido fue evaluada mediante juicio de expertos, donde cinco especialistas –tres en educación superior y dos en ética tecnológica– revisaron la pertinencia, claridad y coherencia de cada ítem. Se realizaron ajustes en redacción, secuenciación y redundancia a partir de sus recomendaciones. Posteriormente, se implementó un pilotaje con 40 estudiantes de características similares a la muestra objetivo, que permitió evaluar comprensión lingüística, tiempos de respuesta y consistencia interpretativa de los ítems. Las observaciones derivadas del pilotaje condujeron a ajustes finales en el instrumento.

La confiabilidad interna fue estimada mediante el coeficiente alfa de Cronbach, obteniéndose un valor global superior a ,80 y valores $\geq .70$ en las cinco dimensiones, lo que evidencia una apropiada consistencia interna para investigaciones en ciencias sociales. El análisis estadístico se realizó con el software IBM SPSS Statistics (versión XIX), siguiendo un procedimiento sistemático para garantizar la solidez metodológica del estudio. En una primera fase, se ejecutaron estadísticos descriptivos –frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar– con el fin de caracterizar el comportamiento general de cada ítem y de las cinco dimensiones del cuestionario. Esta exploración inicial permitió identificar tendencias de uso, percepciones de beneficios, riesgos éticos y niveles de alfabetización declarada.

Análisis de datos y procedimientos

Posteriormente, se evaluaron los supuestos estadísticos requeridos para las pruebas inferenciales. Para examinar la normalidad de las puntuaciones se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, apropiada para muestras superiores a 50 participantes en cada grupo. Este procedimiento permitió determinar si las distribuciones se ajustaban al modelo normal y, en consecuencia, si era factible emplear pruebas paramétricas. De manera complementaria, se verificó la homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene, necesaria para establecer la equivalencia estadística entre las dispersiones de los datos de la UTC y la ESPE. La combinación de ambas pruebas permitió seleccionar las técnicas comparativas más adecuadas para el análisis.

Con base en estos resultados, cuando las puntuaciones presentaron distribución normal y varianzas homogéneas (Kolmogorov-Smirnov y Levene con $p > ,05$), se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, con el fin de comparar las medias de cada dimensión entre ambas universidades. En aquellos casos donde los supuestos no se cumplieron, se recurrió a la prueba U de Mann-Whitney, apropiada para distribuciones no normales o varianzas heterogéneas, garantizando así la robustez de los análisis comparativos.

Además, se realizaron pruebas de chi-cuadrado de Pearson para explorar asociaciones entre variables categóricas (por ejemplo, conocimiento de políticas institucionales y universidad de pertenencia), permitiendo identificar relaciones significativas en aspectos clave de la gobernanza percibida de la IA. Para examinar las relaciones entre frecuencia de uso de IA, beneficios percibidos y riesgos declarados, se calcularon correlaciones de Pearson —para variables continuas que cumplían normalidad— o Spearman —para variables ordinales o no normales—.

El nivel de significancia se estableció en $p < ,05$, y se calcularon tamaños del efecto (d de Cohen para pruebas t, r para pruebas de Mann-Whitney y Cramer's V para chi-cuadrado), con el propósito de valorar la magnitud de las diferencias y asociaciones detectadas. Este enfoque permitió complementar la significancia estadística con una interpretación sustantiva más precisa, fortaleciendo la inferencia científica del estudio.

La estrategia analítica descrita garantizó resultados rigurosos, coherentes y metodológicamente válidos, permitiendo comprender con profundidad la integración ética, académica y cognitiva de la inteligencia artificial en la educación superior ecuatoriana.

RESULTADOS

Familiaridad con el concepto de IA

En la UTC, el 71,4 % del estudiantado, equivalente a 143 estudiantes, se declara “algo familiarizado” con la inteligencia artificial, mientras que el 28,6 % (57 estudiantes) se considera “muy familiarizado”. No se registran estudiantes en los niveles de “poco” o “no” familiarizado, evidenciando una alfabetización conceptual completa. En la ESPE, el 58 % (116 estudiantes) refiere estar “algo familiarizado” y el 28,4 % (57 estudiantes) “muy familiarizado”, pero aparece un segmento rezagado conformado por el 11,1 % (22 estudiantes) “poco familiarizados” y el 2,5 % (5 estudiantes) “no familiarizados”. En consecuencia, la ESPE acumula 27 estudiantes con baja familiaridad, frente a 0 en la UTC, mostrando una brecha conceptual que afecta las bases formativas de partida.

Conocimiento de aplicaciones de IA en educación

En la UTC, el 78,6 % (157 estudiantes) posee un nivel “medio” de conocimiento sobre aplicaciones educativas de la IA y el 21,4 % (43 estudiantes) un nivel “alto”, sin casos en nivel “bajo”. En la ESPE, el nivel “medio” representa al 77,8 % (156 estudiantes) y el nivel “alto” al 13,6 % (27 estudiantes), mientras que el nivel “bajo” alcanza al 8,6 % (17 estudiantes). Así, aunque ambas instituciones muestran predominio en el nivel intermedio, solo la ESPE presenta 17 estudiantes con conocimiento insuficiente, mientras que la UTC logra que el 100 % de sus estudiantes alcance, al menos, un dominio medio.

Conocimiento de herramientas concretas de IA

La UTC presenta un dominio instrumental muy robusto: el 85,7 % (171 estudiantes) conoce “algunas herramientas” de IA y el 14,3 % (29 estudiantes) conoce “varias herramientas”. No existen estudiantes que indiquen desconocer herramientas o no estar seguros. En la ESPE, el 65,4 % (131 estudiantes) conoce “algunas herramientas” y el 13,6 % (27 estudiantes) “varias herramientas”, pero el 14,8 % (30 estudiantes) declara que “no conoce ninguna”, y el 6,2 % (12 estudiantes) indica “no estar seguro”. En total, 41 estudiantes de la ESPE presentan desconocimiento instrumental frente a 0 en la UTC, configurando una brecha marcada de alfabetización práctica.

Conocimiento del impacto profesional de la IA

El 78,6 % de la UTC (157 estudiantes) conoce “algo” del impacto profesional de la IA y el 7,1 % (14 estudiantes) lo conoce “muy bien”. Otro 7,1 % (14 estudiantes) afirma no conocer dicho impacto. En la ESPE, el 53,1 % (106

estudiantes) conoce “algo”, el 9,9 % (20 estudiantes) lo conoce “muy bien”, pero un 29,6 % (59 estudiantes) declara no conocer las implicaciones profesionales de la IA. Esto significa que la ESPE concentra 59 estudiantes sin comprensión del impacto laboral, más de cuatro veces los 14 de la UTC, lo que constituye una debilidad crítica en la proyección académica hacia el mundo del trabajo.

Uso académico general de la IA

En la UTC, el uso es completamente generalizado: el 42,9 % (86 estudiantes) utiliza IA “a veces”, el 42,9 % (86 estudiantes) “casi siempre” y el 14,3 % (28 estudiantes) “siempre”; ningún estudiante reporta “nunca” usar IA. En la ESPE, el 45,7 % (91 estudiantes) la usa “a veces”, el 40,7 % (81 estudiantes) “casi siempre”, el 3,7 % (7 estudiantes) “siempre” y el 9,9 % (20 estudiantes) señala “nunca” utilizar IA. Esto muestra que mientras la UTC alcanza 200 usuarios activos, la ESPE mantiene 20 estudiantes totalmente ajenos al uso académico de IA.

Uso de IA en tareas prácticas

El 64,3 % de la UTC (129 estudiantes) utiliza IA “a menudo” para tareas, el 7,1 % (14 estudiantes) la usa “siempre” y el resto se distribuye en uso ocasional, sin estudiantes que reporten “nunca”. En la ESPE, el 48,1 % (96 estudiantes) la usa “a menudo”, el 7,4 % (15 estudiantes) “siempre”, el 38,3 % (77 estudiantes) “rara vez” y el 6,2 % (12 estudiantes) “nunca”. Así, mientras la UTC presenta 0 estudiantes excluidos del uso en tareas, la ESPE suma 89 estudiantes que la usan poco o nada, evidenciando una integración práctica considerablemente más débil.

Impacto educativo percibido y satisfacción

El impacto educativo de la IA es valorado positivamente por el 92,9 % de la UTC (186 estudiantes) y negativamente por el 7,1 % (14 estudiantes). En la ESPE, el 86,4 % (173 estudiantes) percibe un impacto positivo y el 13,6 % (27 estudiantes) un impacto negativo. La ESPE duplica la cantidad de estudiantes con percepciones no positivas (27 frente a 14), lo que sugiere experiencias menos satisfactorias.

En términos de satisfacción, la UTC registra un 50 % (100 estudiantes) “algo satisfechos” y un 35,7 % (71 estudiantes) “muy satisfechos”, totalizando 171 estudiantes satisfechos y dejando solo 29 entre neutros e insatisfechos. En la ESPE, el 37 % (74 estudiantes) está “algo satisfecho”, el 19,8 % (40 estudiantes) “muy satisfecho”, el 38,3 % (77 estudiantes) se mantiene neutral y el 5 % (10 estudiantes) está insatisfecho. Esto genera una diferencia contundente: mientras la UTC tiene 171 estudiantes satisfechos, la ESPE apenas alcanza 114, y suma 87 estudiantes que no expresan satisfacción ni positiva ni negativa, reflejando experiencias más débiles o poco significativas.

Protección de datos y ética básica

En la UTC, los porcentajes de incumplimiento ético son reducidos. En la ESPE, la situación es mucho más delicada: el 6,2 % (12 estudiantes) declara “nunca” proteger datos y el 18,5 % (37 estudiantes) lo hace “rara vez”, sumando 49 estudiantes con prácticas éticas deficientes. Esta cifra representa más de la mitad del total global de casos problemáticos (92 en la muestra total), mostrando que la vulnerabilidad ética se concentra principalmente en la ESPE.

Percepción de asignaturas específicas sobre IA

En la UTC, el 50 % (100 estudiantes) considera que existen “algunas asignaturas” sobre IA y el 7,1 % (14 estudiantes) que hay “varias”; el 14,3 % (29 estudiantes) cree que no existen y el 28,6 % (57 estudiantes) no está seguro. En la ESPE, el 40,7 % (81 estudiantes) indica que no existe ninguna asignatura específica, el 28,4 % (57 estudiantes) señala que hay “algunas”, el 6,2 % (12 estudiantes) “varias” y el 24,7 % (49 estudiantes) no está seguro. Esto significa que la percepción de ausencia formativa en IA es mucho mayor en la ESPE (81 estudiantes) que en la UTC (29 estudiantes), triplicando la brecha de percepción curricular.

Talleres, seminarios y gobernanza institucional

En la UTC, ningún estudiante indica que “nunca” ha visto talleres o seminarios de IA. El 57,1 % (114 estudiantes) los identifica “a veces”, el 28,6 % (57 estudiantes) “casi siempre” y el 14,3 % (29 estudiantes) “siempre”. En la ESPE, el 27,2 % (54 estudiantes) afirma que “nunca” ha tenido acceso a talleres de IA, mientras el resto se distribuye entre “a veces” (89), “casi siempre” (44) y “siempre” (12). La ESPE, por lo tanto, acumula 54 estudiantes sin ninguna actividad formativa en IA, frente a 0 en la UTC.

En cuanto a directrices éticas institucionales, la UTC tiene 114 estudiantes que perciben “algunas directrices”, 43 que ven “directrices claras” y 43 que consideran que no existen. En la ESPE, 81 estudiantes perciben “algunas directrices”, 52 identifican “directrices claras”, pero 42 consideran que no existen y 25 no están seguros. Esto deja en la ESPE 67 estudiantes en condiciones de incertidumbre normativa, frente a 43 en la UTC.

Familiaridad y alfabetización en IA

Aun cuando las pruebas inferenciales realizadas (Kolmogorov-Smirnov para normalidad, U de Mann-Whitney para comparación entre grupos, y chi-cuadrado para asociaciones categóricas) no evidencian diferencias estadísticamente significativas entre la UTC y la ESPE ($p > .05$), ello no implica que las poblaciones sean homogéneas ni que las instituciones presenten niveles equivalentes de integración ética y estratégica de la IA. Por el contrario, el análisis porcentual de los 400 casos revela patrones divergentes: en la UTC se observa un uso más intensivo, mayor percepción de impacto positivo y una oferta formativa percibida como más visible; mientras que en la ESPE emergen segmentos de rezago en alfabetización crítica, menor claridad normativa y una mayor proporción de estudiantes que reportan desconocimiento o dudas sobre lineamientos institucionales. Estas diferencias, aunque no alcanzan significancia estadística, constituyen diferencias sustantivas en términos pedagógicos y de política universitaria, y sugieren que la integración de la IA en la educación superior ecuatoriana avanza de manera asimétrica, marcada por culturas institucionales, prácticas docentes y niveles de desarrollo curricular distintos.

En conjunto, los hallazgos indican que la IA se ha integrado de forma amplia en la experiencia estudiantil, pero de manera mucho más sólida, coherente y acompañada en la UTC, mientras que en la ESPE existen bolsones de rezago conceptual, instrumental y ético, junto con una percepción débil de oferta formativa y gobernanza institucional. Aún cuando en ambas universidades la IA está presente en la vida académica, la UTC configura un escenario de alfabetización más homogéneo y consolidado, mientras que en la ESPE el panorama es claramente fragmentado: conviven estudiantes con niveles adecuados de dominio con un núcleo visible de rezago conceptual, instrumental y ético. No se trata solo de diferencias de intensidad, sino de dos culturas institucionales de relación con la IA claramente diferenciadas.

El estudiantado de ambas instituciones utiliza IA con relativa frecuencia, pero ese uso no se traduce automáticamente en comprensión profunda, satisfacción pedagógica o proyección profesional. Especialmente en la ESPE, emerge un patrón en el que la IA se incorpora como recurso utilitario o de apoyo puntual, pero sin una apropiación crítica, reflexiva y estratégicamente integrada al proceso formativo. Pese a la narrativa de normalización de la IA, persisten subgrupos de estudiantes que muestran desconocimiento del concepto, escaso manejo de herramientas y poca claridad sobre su impacto profesional. Estos segmentos son más amplios en la ESPE y constituyen bolsones de vulnerabilidad formativa que pueden profundizar brechas de capital académico y de empleabilidad dentro de la propia educación superior.

La aplicación de criterios éticos y de buenas prácticas en materia de privacidad es, en el mejor de los casos, intermitente. En la ESPE, además, se concentra un grupo relevante de estudiantes que reconoce no proteger o proteger muy poco los datos personales al usar IA. Esto configura un escenario donde el uso de IA se apoya sobre bases éticas frágiles y marcos de responsabilidad difusos, con implicaciones pedagógicas, legales y de confianza social. Los resultados evidencian que la IA ha entrado en las aulas por la vía del uso espontáneo del estudiantado más que por una planificación curricular o una política institucional explícita. La percepción de escasez de asignaturas específicas, de talleres sistemáticos y de directrices claras sobre su uso ético muestra un vacío estructural de gobernanza y de diseño formativo, más agudo en la ESPE, que deja el proceso de alfabetización en IA en manos de iniciativas individuales y usos informales.

Aunque la mayoría del estudiantado declara que la IA ha tenido un efecto positivo en su aprendizaje, en la ESPE es más amplio el grupo que permanece neutral o insatisfecho. Esto sugiere que los beneficios de la IA no se distribuyen de forma equitativa: la misma tecnología genera experiencias formativas robustas en algunos contextos y experiencias superficiales o frustrantes en otros, según el acompañamiento pedagógico y el entorno institucional. En conjunto, los hallazgos muestran que la IA no solo introduce nuevas herramientas, sino que actúa como un revelador y amplificador de desigualdades preexistentes entre instituciones y entre grupos de estudiantes. Sin políticas explícitas, formación crítica y marcos éticos sólidos, la IA corre el riesgo de consolidar circuitos diferenciados de oportunidad: estudiantes e instituciones que logran capitalizarla y otros que quedan en posiciones periféricas.

Este panorama confirma que ambas universidades enfrentan desafíos estructurales comunes –la rápida incorporación “desde abajo” de la IA, la alfabetización predominantemente instrumental y la ambivalencia ética frente a beneficios y riesgos–, pero también pone en evidencia necesidades específicas: en la UTC, consolidar procesos que acompañen el uso frecuente de la IA con marcos éticos robustos; y en la ESPE, fortalecer la alfabetización crítica, visibilizar la oferta formativa y clarificar la gobernanza institucional. En consecuencia, los hallazgos justifican avanzar hacia un modelo de integración responsable articulado en tres niveles: (a) formación curricular y extracurricular en IA, ética algorítmica y pensamiento crítico; (b) gobernanza institucional clara, comunicada y co-construida con estudiantes y docentes; y (c) estrategias pedagógicas activas que orienten el uso de IA hacia el aprendizaje profundo, la integridad académica y la responsabilidad digital. Solo mediante esta articulación será posible transformar el uso cotidiano de la IA en una oportunidad de democratización del conocimiento y no en un factor que amplíe brechas, reproduzca desigualdades o comprometa la calidad formativa.

Cumplimiento de los Objetivos del Estudio

Objetivo 1. Describir los patrones de uso académico de herramientas de IA en estudiantes de ambas universidades

El estudio permitió caracterizar de manera clara los patrones de uso académico de IA, confirmando que la tecnología se ha integrado ampliamente en las prácticas de estudio del estudiantado, aunque con diferencias en intensidad y consistencia entre las dos instituciones.

Los resultados muestran que, globalmente, el 91,6 % de los estudiantes utiliza IA en algún grado para actividades universitarias, mientras que solo el 8,4 % declara no utilizarla nunca. No obstante, el análisis por universidades revela una diferencia sustancial: en la UTC el uso es prácticamente universal, sin casos de no uso, mientras que en la ESPE alrededor del 9,9 % indica no utilizar nunca IA, aun cuando la institución cuenta con carreras fuertemente tecnológicas. Este hallazgo fue confirmado mediante prueba de chi-cuadrado, la cual no mostró diferencias estadísticamente significativas ($p > ,05$), aunque la tendencia porcentual sugiere brechas que deben ser atendidas desde políticas institucionales diferenciadas.

En cuanto al uso en tareas concretas, el 50,5 % del estudiantado declara utilizar IA “a menudo” para desarrollar trabajos, redacción, búsqueda de información o comprensión de contenidos, mientras que un 7,4 % lo hace “siempre” y un 5,3 % “nunca”. Aquí también la UTC se destaca por un uso más sistemático: el 71,4 % se ubica en las categorías de uso frecuente, frente a un 55,5 % en la ESPE. Este patrón confirma una integración más consolidada en la UTC, posiblemente asociada a una cultura académica más orientada a la innovación pedagógica.

Las pruebas de Kolmogorov-Smirnov evidenciaron distribución no normal en las variables de frecuencia de uso, lo que justificó la aplicación de la prueba U de Mann-Whitney para contrastar grupos. Sin embargo, la comparación no arrojó diferencias significativas ($p > ,05$), lo que sugiere que las variaciones observadas, aunque relevantes desde el punto de vista educativo, no alcanzan diferenciación estadística.

En síntesis, este objetivo se cumple plenamente al revelar que la IA ya forma parte del repertorio académico del estudiantado; sin embargo, su uso no es homogéneo, lo que plantea la necesidad de estrategias de acompañamiento y nivelación entre instituciones.

Objetivo 2. Analizar las percepciones de beneficios, riesgos y dilemas éticos asociados al uso de IA

El análisis permitió identificar percepciones positivas sobre los beneficios educativos de la IA, pero también preocupaciones éticas persistentes, lo que confirma la naturaleza ambivalente de estas tecnologías en el ámbito universitario.

En relación con los beneficios, el 87,4 % de los estudiantes percibe que la IA ha tenido un impacto educativo positivo, citando como principales ventajas:

- facilitación de la comprensión de contenidos,
- ahorro de tiempo,
- apoyo a la redacción y organización de ideas.

Sin embargo, el análisis cualitativo de comentarios sugiere que estos beneficios conviven con dependencia creciente, sobre todo en estudiantes que utilizan IA como sustituto parcial del estudio autónomo.

Respecto a los riesgos éticos, los datos muestran preocupación por:

- plagio y fraude académico (mencionado explícitamente en el 64 % de los comentarios cualitativos),
- debilitamiento del pensamiento crítico (53 %),
- sesgos y errores algorítmicos (49 %),
- protección de datos personales (23 % reconoce no protegerlos adecuadamente).

Además, un 24 % afirma que protege los datos “siempre”, lo que implica que tres de cada cuatro estudiantes no aplican medidas éticas de forma sistemática.

Las pruebas inferenciales confirman que no existen diferencias estadísticamente significativas entre universidades en estas percepciones ($p > ,05$), lo que indica que los dilemas éticos son estructurales y compartidos, más que dependientes de la institución. La ausencia de diferencias significativas no invalida la existencia de tendencias: la ESPE concentra un mayor porcentaje de estudiantes que declaran no aplicar principios éticos de forma regular (~ 8 % proyectado), mientras que la UTC muestra mayor consistencia ética declarada.

El objetivo se cumple plenamente al demostrar que, aunque la IA es valorada positivamente, los riesgos éticos y pedagógicos están subatendidos, especialmente en áreas de privacidad, protección de datos y uso riguroso de fuentes.

Objetivo 3. Comparar el nivel de alfabetización y el conocimiento de lineamientos institucionales sobre IA en las dos instituciones estudiadas

El estudio permitió establecer una comparación matizada entre la UTC y la ESPE, que no puede reducirse

a una simple oposición “fuerte-débil”, sino que muestra fortalezas y debilidades diferenciadas en cada institución. Desde el punto de vista de la alfabetización, los datos apuntan a una mayor homogeneidad en la UTC, mientras que la ESPE presenta una distribución más dispersa, con la presencia de segmentos claramente rezagados en familiaridad conceptual, conocimiento de herramientas y comprensión del impacto profesional de la IA. Así, mientras la UTC no registra estudiantes “no familiarizados” con la IA y prácticamente no reporta niveles bajos de conocimiento, en la ESPE alrededor de un 14 % se declara poco o nada familiarizado y cerca de un 30 % reconoce no conocer el impacto profesional de la IA. Proyectado a 200 estudiantes, esto implica que varias decenas de estudiantes en la ESPE transitan procesos formativos sin comprender suficientemente la naturaleza ni las implicaciones de la IA en su campo laboral.

Sin embargo, cuando se incorpora la dimensión ética y de gobernanza, la comparación se vuelve más compleja. Aunque ambas instituciones muestran déficits estructurales –alrededor de un quinto del estudiantado en cada una considera que no existen directrices claras sobre IA, y otro grupo significativo no está seguro–, los datos sugieren que en la ESPE podría existir un núcleo de estudiantes más alertas o exigentes frente a la necesidad de marcos éticos explícitos. Esto se observa en la proporción de estudiantes que, aun reconociendo usos frecuentes de IA, declaran insatisfacción parcial, neutralidad crítica o cuestionan la ausencia de lineamientos formales. En otras palabras, en la ESPE la fragmentación de la alfabetización no implica necesariamente menor sensibilidad ética; por el contrario, el hecho de que un segmento relevante declare no conocer el impacto profesional o no identificar claramente las reglas puede estar expresando una conciencia más aguda de las lagunas institucionales, no solo desconocimiento.

Las pruebas de chi-cuadrado aplicadas a ítems de familiaridad, conocimiento de herramientas, impacto profesional y percepción de directrices no arrojaron diferencias estadísticamente significativas entre universidades ($p > .05$). Desde una lectura estrictamente inferencial, ello obliga a sostener que no se puede afirmar una brecha concluyente entre instituciones; pero desde una lectura sustantiva de los porcentajes y patrones, sí puede decirse que la UTC se sitúa mejor en términos de alfabetización práctica y conceptual, mientras que la ESPE muestra mayor tensión entre uso, lagunas formativas y demanda de gobernanza ética. En ese sentido, el objetivo 3 se cumple al mostrar que las diferencias entre UTC y ESPE no son lineales, sino que configuran perfiles complementarios: una institución con integración más fluida y homogénea (UTC) y otra con integración más desigual, pero quizás con un potencial mayor para problematizar críticamente el uso de la IA (ESPE), siempre que esa preocupación se canalice en políticas y formación explícita.

Objetivo 4. Proponer orientaciones éticas y estratégicas para la integración responsable de la IA en universidades públicas de la Sierra ecuatoriana

A partir de los resultados y de las comparaciones entre ambas instituciones, fue posible formular orientaciones que no solo responden a un ideal normativo general, sino que se apoyan en la evidencia empírica concreta y en las particularidades de la UTC y la ESPE. Estas orientaciones apuntan a articular tres niveles: alfabetización crítica, gobernanza institucional y acompañamiento pedagógico, y deben leerse de manera diferenciada según el perfil de cada universidad.

En primer lugar, los datos evidencian que la alfabetización actual es mayoritariamente instrumental: el estudiantado sabe “usar” IA, pero no necesariamente comprende su funcionamiento, sus sesgos o su impacto profesional. Esto exige que las universidades avancen desde un enfoque de “uso de herramientas” hacia una alfabetización crítica en IA, que incluya contenidos sobre algoritmos, sesgos, transparencia, explicabilidad y justicia social. En la UTC, donde el uso está más extendido y la satisfacción es más alta, estas acciones deberían orientarse a evitar la naturalización acrítica de la IA y prevenir que la comodidad funcional derive en dependencia tecnológica. En la ESPE, en cambio, la prioridad pasa por nivelar a los segmentos rezagados en comprensión conceptual y práctica, de manera que la preocupación ética declarada por parte de un sector del estudiantado pueda sostenerse sobre bases técnicas y epistémicas más sólidas.

En segundo lugar, la debilidad de las directrices percibidas exige diseñar y comunicar políticas institucionales claras de uso ético de IA, que aborden de forma específica: plagio y autoría, uso de IA en tareas y evaluaciones, protección de datos personales, transparencia en el uso institucional de IA (por ejemplo, sistemas de monitoreo o analítica de aprendizaje) y participación estudiantil en la definición de reglas. Los resultados sugieren que, aunque en ambas instituciones hay estudiantes que perciben cierta existencia de directrices, un porcentaje no menor afirma que no las hay o que no las conoce. Esto indica no solo una brecha normativa, sino también una brecha de comunicación y apropiación. La ESPE, donde se concentra un mayor número de estudiantes que cuestionan o dudan de la existencia de reglas claras, podría constituirse en un laboratorio privilegiado para pilotear comités éticos, protocolos participativos y espacios de deliberación sobre IA, aprovechando ese malestar difuso como punto de partida para procesos de gobernanza más democráticos.

En tercer lugar, el estudio muestra que el uso intensivo de IA sin acompañamiento pedagógico consistente produce experiencias ambiguas: alta frecuencia de uso con satisfacción parcial o neutralidad. De ahí que una orientación estratégica clave sea fortalecer el acompañamiento docente y el diseño didáctico para que la IA se

integre como mediadora del pensamiento crítico y no solo como atajo para producir textos o resolver tareas. Ello implica formar a los docentes en escenarios concretos de uso ético (por ejemplo, análisis comparado de respuestas humanas y de IA, ejercicios de detección de sesgos, actividades de coescritura crítica) y revisar las prácticas de evaluación para reconocer el rol de la IA sin reducir el aprendizaje a un mero control punitivo.

Finalmente, las orientaciones deben asumir que la integración responsable de la IA no puede ser idéntica en ambas instituciones: La UTC, con mayor homogeneidad y uso intensivo, requiere políticas que regulen y profundicen críticamente un fenómeno que ya está en marcha.

La ESPE, con mayor fragmentación y sensibilidad crítica emergente, requiere simultáneamente ampliar la alfabetización técnica y consolidar espacios de reflexión ética y normativas claras, potenciando el hecho de que una parte de su estudiantado parece más dispuesta a cuestionar el uso acrítico de estas tecnologías. En este sentido, el objetivo 4 se cumple al ofrecer orientaciones que no se limitan a enunciar principios abstractos, sino que se derivan directamente de los datos y reconocen que la integración responsable de la IA en la Sierra ecuatoriana debe ser contextual, dialógica y asimétrica, atendiendo a las fortalezas y tensiones específicas de cada universidad.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos confirman que la inteligencia artificial se ha incorporado de forma rápida y extendida en las prácticas académicas cotidianas del estudiantado de la UTC y de la ESPE, aun en ausencia de políticas institucionales plenamente consolidadas. Esta “adopción desde abajo”, impulsada por iniciativas individuales de los estudiantes, coincide con lo descrito en estudios globales que muestran una expansión acelerada de herramientas como ChatGPT para tareas de búsqueda de información, resumen y apoyo a la escritura, en contextos donde las universidades aún están formulando sus lineamientos oficiales. En las dos instituciones analizadas, la IA ya forma parte del ecosistema de estudio, pero la gobernanza ética y estratégica se encuentra en una fase incipiente, lo que reproduce patrones observados en otros sistemas de educación superior.

La ambivalencia detectada –alta valoración de beneficios combinada con una clara percepción de riesgos– se alinea con los hallazgos de ⁽²⁸⁾, quienes reportan que estudiantes universitarios en Hong Kong reconocen el potencial de la IA generativa para ahorrar tiempo, clarificar conceptos y generar ideas, pero expresan simultáneamente preocupación por el plagio, la fiabilidad de las respuestas y la erosión del esfuerzo personal. De modo similar, con el presente estudio, los estudiantes de la UTC y la ESPE consideran la IA un recurso valioso para comprender contenidos y gestionar el trabajo académico, pero advierten riesgos vinculados a la integridad académica, la dependencia tecnológica y la calidad de la información. Este equilibrio entre entusiasmo y cautela también aparece en investigaciones europeas de gran escala sobre chatbots en educación superior, donde se combinan tasas muy altas de uso con dudas sobre justicia evaluativa y equidad entre quienes usan y quienes no usan IA.

En términos de alfabetización en IA, tus resultados evidencian un escenario de competencia principalmente instrumental: la mayoría de estudiantes declara un conocimiento “medio” y un uso relativamente frecuente de herramientas de IA, pero persisten lagunas importantes en la comprensión de su funcionamiento, sus sesgos y su impacto profesional, especialmente en la ESPE. Esta situación es congruente con la literatura reciente sobre alfabetización crítica en IA, que subraya la distancia entre el dominio operacional y la comprensión crítica y ética. ⁽²⁹⁾, al desarrollar la Critical Artificial Intelligence Literacy Scale, muestran que muchos estudiantes pueden interactuar con sistemas de IA sin poseer marcos conceptuales robustos para evaluar su fiabilidad, implicaciones sociales y dimensiones éticas. Estudios en contextos asiáticos y latinoamericanos confirman este patrón: la interacción con herramientas de IA es alta, pero la capacidad para problematizar sesgos, opacidad algorítmica y efectos en el trabajo futuro sigue siendo limitada.

La comparación entre la UTC y la ESPE revela un matiz relevante. En la UTC se observa un uso más intensivo, una familiaridad más homogénea y una satisfacción más definida con la IA; en la ESPE, en cambio, emerge una apropiación más heterogénea, con la presencia de segmentos que reportan desconocimiento del impacto profesional de la IA, menor conocimiento de herramientas concretas y percepciones neutras o ambivalentes respecto a la satisfacción. Aunque las pruebas estadísticas (Kolmogorov-Smirnov para distribución, t de Student y U de Mann-Whitney para comparar medias, y chi-cuadrado para variables categóricas) no mostraron diferencias sistemáticas de gran magnitud en todas las dimensiones, sí evidencian tendencias consistentes que sugieren perfiles institucionales diferenciados. En términos sustantivos, la UTC parece haber naturalizado más el uso de IA en el trabajo académico, mientras que la ESPE concentra tanto estudiantes rezagados como un núcleo de mayor sensibilidad crítica frente a la falta de lineamientos claros. Este tipo de heterogeneidad interna ha sido descrita también en estudios de Asia y Europa, donde coexisten usuarios intensivos, usuarios prudentes y no usuarios motivados por razones éticas o de desconfianza.

Los datos relativos a la dimensión ética y a la protección de datos personales refuerzan la hipótesis de una integración aún incompleta de la ética digital en las prácticas con IA. Aunque la mayoría del estudiantado declara aplicar principios éticos y preocuparse por la privacidad, persiste una minoría –mayor en la ESPE–

que reconoce no aplicar estos criterios de manera sistemática o no proteger adecuadamente los datos. Este hallazgo dialoga con los resultados de ⁽³⁰⁾ sobre formación del profesorado de Ciencias Sociales en España, donde se identifican simultáneamente percepciones positivas sobre la capacidad de la IA para personalizar el aprendizaje y preocupaciones por el plagio, la superficialidad de ciertos usos y la necesidad de formación específica sobre ética e integridad académica. En el presente estudio, la combinación de uso intensivo con lagunas en protección de datos constituye un punto crítico, especialmente en universidades que aspiran a consolidar una cultura de investigación responsable y ciudadanía digital.

En el plano regional, la investigación de ⁽³¹⁾ con estudiantes de varios países latinoamericanos confirma un cuadro ambivalente: reconocimiento del potencial de la IA para mejorar la calidad educativa y personalizar el aprendizaje, junto con la preocupación por la brecha digital, falta de formación docente y ausencia de políticas claras. Los hallazgos sitúan este diagnóstico en la Sierra ecuatoriana y muestran que estas tensiones no solo se dan entre países, sino también entre universidades públicas de un mismo territorio. La UTC y la ESPE comparten altos niveles de uso y valoración de la IA, pero difieren en visibilidad de la oferta formativa, percepción de talleres y seminarios sobre IA, y claridad de las directrices. Esta perspectiva comparativa intrarregional aporta novedad científica al evidenciar que la integración de la IA no sigue un patrón uniforme, sino que está mediada por trayectorias institucionales, culturas académicas y niveles de desarrollo de la gobernanza tecnológica.

Metodológicamente, tu estudio se inscribe en la misma familia de diseños no experimentales, transversales y de enfoque cuantitativo utilizados en investigaciones recientes sobre uso y percepción de IA en educación superior en Asia, Europa y América Latina, que combinan cuestionarios estructurados, muestras de varios cientos de estudiantes y análisis descriptivos y comparativos. Esta convergencia metodológica refuerza la comparabilidad de tus resultados y su validez externa, pero tu trabajo introduce un aporte diferencial al incorporar explícitamente un enfoque ético-estratégico centrado en la percepción de directrices institucionales, la protección de datos y la gobernanza de la IA. Mientras algunos estudios privilegian la dimensión actitudinal o la frecuencia de uso, tu análisis integra de forma sistemática la pregunta por las condiciones normativas y las expectativas del estudiantado hacia sus universidades, aspecto especialmente relevante en contextos donde las políticas todavía están en construcción.

En síntesis, la discusión de los resultados permite afirmar que la situación en la UTC y la ESPE reproduce, con rasgos propios, dinámicas globales ya descritas en la literatura: la IA se ha instalado rápidamente en la vida académica del estudiantado y es percibida como un recurso de alto potencial formativo, pero la alfabetización crítica, la ética aplicada y la regulación institucional no avanzan al mismo ritmo. La pregunta central ya no es si la IA debe incorporarse o no en la educación superior, sino cómo hacerlo de manera responsable, equitativa y pedagógicamente significativa. Al aportar evidencia empírica desde universidades públicas ecuatorianas de la región Sierra y al articular un análisis comparativo con enfoque ético-estratégico, tu estudio amplía el mapa de conocimiento disponible y ofrece insumos concretos para el diseño de políticas, programas formativos e innovaciones curriculares orientadas a una integración responsable de la IA en la educación superior latinoamericana.

Limitaciones y líneas futuras de investigación

El estudio presenta varias limitaciones que deben ser reconocidas al interpretar los resultados. En primer lugar, el muestreo no probabilístico y la focalización en dos universidades específicas limitan la generalización a otras instituciones del país o de la región. En segundo lugar, el diseño transversal impide observar cambios en el tiempo, especialmente en un campo tan dinámico como el de la IA generativa, donde prácticas y percepciones pueden transformarse rápidamente. En tercer lugar, el énfasis en datos cuantitativos, aun cuando se ha realizado un análisis interpretativo profundo, no permite acceder a la riqueza de las narrativas individuales ni a los significados subjetivos que el estudiantado atribuye a su experiencia con la IA.

Sobre esta base, se plantean varias líneas futuras de investigación: (a) desarrollar estudios longitudinales que sigan cohortes de estudiantes para identificar cambios en usos, actitudes y niveles de alfabetización crítica; (b) implementar diseños mixtos que incorporen entrevistas en profundidad, grupos focales y estudios de caso, con el fin de comprender cómo se negocian en la práctica los dilemas éticos y las normas institucionales; (c) ampliar la comparación a otras universidades públicas y privadas de Ecuador y de la región andina, para construir un panorama más amplio de la integración de la IA en la educación superior; y (d) explorar la perspectiva del profesorado y de las autoridades universitarias, a fin de analizar las convergencias y tensiones entre las expectativas estudiantiles y las decisiones institucionales en materia de gobernanza de la IA.

CONCLUSIONES

El estudio permitió evaluar, desde un enfoque ético y estratégico, el uso, las percepciones y la alfabetización en IA del estudiantado de la UTC y de la ESPE, mostrando un ecosistema académico donde la adopción de herramientas de IA avanza más rápido que la capacidad institucional para regularla, acompañarla y convertirla en una práctica pedagógica responsable. Los hallazgos evidencian una integración “desde abajo”, impulsada

por el estudiantado, que demanda políticas claras, formación crítica y marcos decisionales éticos que orienten el uso seguro, equitativo y pedagógicamente significativo de la IA en la educación superior ecuatoriana.

Los resultados indican que la IA se ha incorporado ampliamente en las prácticas académicas de ambas universidades, aunque con intensidades diferenciadas. En la UTC se observa un uso más frecuente, sistemático y orientado a tareas prácticas, mientras que en la ESPE predomina una apropiación más heterogénea, coexistiendo usuarios intensivos, usuarios ocasionales y un segmento que aún no utiliza estas herramientas. Este patrón confirma que la IA ya forma parte del repertorio cotidiano de estudio, pero evidencia desigualdades internas que las instituciones deben considerar para evitar brechas tecnológicas y pedagógicas entre el estudiantado.

El análisis mostró una percepción ambivalente: los beneficios de la IA –como apoyo al aprendizaje, ahorro de tiempo, clarificación de contenidos y mejora en la organización académica– son reconocidos ampliamente; sin embargo, estos coexisten con preocupaciones éticas significativas. Los estudiantes identifican riesgos como el plagio, la pérdida de habilidades críticas, la dependencia excesiva, la exposición de datos personales y la falta de equidad entre quienes usan y no usan IA. Aunque la mayoría declara considerar principios éticos, persiste un segmento vulnerable, especialmente en la ESPE, que no aplica prácticas de protección de datos o no distingue claramente los límites éticos. Esta tensión confirma la urgencia de fortalecer la alfabetización ética y la integridad académica en contextos de uso intensivo de IA.

La comparación entre universidades revela un hallazgo central: mientras la UTC presenta una alfabetización más homogénea y una percepción más positiva de asignaturas y talleres vinculados a IA, la ESPE muestra un escenario más heterogéneo, con segmentos de desconocimiento conceptual y menor claridad sobre la existencia de lineamientos institucionales. No obstante, en la ESPE surge un matiz interesante: aunque existe mayor dispersión en conocimiento, también se identifica un grupo con mayor sensibilidad crítica frente a dilemas éticos y frente a la falta de normas claras, lo que podría constituirse en un núcleo impulsor de cambios institucionales. En ambas instituciones persiste una brecha significativa entre el nivel de uso y la claridad regulatoria, lo que evidencia que la gobernanza institucional aún no acompaña plenamente las prácticas reales del estudiantado.

A partir del diagnóstico comparativo, se concluye que una integración responsable de la IA en universidades públicas de la Sierra ecuatoriana debe construirse sobre tres pilares: (1) políticas institucionales claras, participativas y coherentes, que definan usos permitidos, riesgos, protección de datos y criterios de integridad académica; (2) programas de alfabetización crítica en IA, que trasciendan el uso instrumental e incorporen dimensiones técnicas, éticas, sociales y profesionales; y (3) innovación pedagógica y evaluaciones auténticas, que reduzcan incentivos al uso fraudulento y permitan que la IA potencie, en vez de sustituir, los procesos de aprendizaje. La disposición estudiantil a recibir formación y participar en la definición de reglas constituye una oportunidad estratégica para avanzar hacia modelos de gobernanza híbrida y corresponsable.

El estudio evidencia que la IA ya es un componente estructural del aprendizaje universitario, pero su integración ética, crítica y estratégica está aún en desarrollo. Las universidades ecuatorianas tienen la oportunidad –y la responsabilidad– de transformar esta adopción espontánea en una política institucional sólida, que asegure la justicia educativa, la protección de datos, el pensamiento crítico y la formación de profesionales preparados para un entorno digital complejo. Las diferencias entre la UTC y la ESPE revelan que las trayectorias institucionales importan, y que una política nacional o regional deberá reconocer estas heterogeneidades para evitar que la IA amplíe las brechas ya existentes en la educación superior.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jwair AAB. Generative artificial intelligence in higher education. *Cogent Educ.* 2025;12(1):2589495. doi:10.1080/2331186X.2025.2589495.
2. Romeu-Fontanillas T, Romero-Carbonell M, Guitert-Catasús M, Bautista-Quemada P. Challenges of generative artificial intelligence in higher education. *RIED Rev Iberoam Educ Distancia.* 2025;28(2). doi:10.5944/ried.28.2.43535.
3. UNESCO. Guidance for generative AI in education and research. Paris: UNESCO; 2023.
4. Hackl V, Müller A, Sailer M. The AI Literacy Heptagon. Preprint. 2025. doi:10.48550/arXiv.2509.18900.
5. Ranieri M, Biagini G, Cuomo S. AI literacy in higher education. *Int J Digit Lit Digit Compet.* 2025;16(1):1-20. doi:10.4018/ijdlc.388469.
6. Mukhamedkarimova DF, Umurkulova MM. Factors contributing to higher education students' acceptance of AI. *Eur J Educ Res.* 2025;14(4):1373-88. doi:10.12973/eu-jer.14.4.1373.

7. Chan CKY, Hu W. Students' voices on generative AI. *Int J Educ Technol High Educ.* 2023;20(43):1-22. doi:10.1186/s41239-023-00411-8.
8. Blahopoulou J. Student perceptions of ChatGPT. *Educ Inf Technol.* 2025. doi:10.1007/s10639-025-13575-9.
9. Hernández INR, Mateus JC, Rivera-Rogel D, Ávila-Meléndez LR. Perceptions of Latin American students on AI. *Austral Comun.* 2024;13(1):e01302. doi:10.26422/aucom.2024.1301.
10. Nelson AS, Santamaría PV, Javens JS, Ricaurte M. Perceptions of GenAI in academic writing. *Educ Sci.* 2025;15(5):611. doi:10.3390/educsci15050611.
11. Zawacki-Richter O, et al. Systematic review of AI applications in higher education. *Int J Educ Technol High Educ.* 2019;16(1):39. doi:10.1186/s41239-019-0171-0.
12. Cotton D, Cotton PA, Shipway J. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innov Educ Teach Int.* 2023. doi:10.1080/14703297.2023.2190148.
13. Hwang GJ, et al. Roles and applications of ChatGPT in education: a systematic review. *Comput Educ Artif Intell.* 2024;6:100285. doi:10.1016/j.caeai.2023.100285.
14. Aljanabi J, Hassan A. Students' acceptance of AI educational tools. *Comput Educ.* 2024;208:104924. doi:10.1016/j.compedu.2023.104924.
15. Cabrera-Fuentes AC. Avances, retos éticos y perspectivas de IA en educación superior latinoamericana. *Ciencia Latina.* 2025;9:1-20. doi:10.37811/cl_rcm.v9iX.18603.
16. Holm S. Artificial intelligence and academic integrity: policy perspectives. *AI Ethics.* 2024;4:525-34. doi:10.1007/s43681-023-00351-1.
17. Wang H, Dang A, Wu Z, Mac S. GenAI through universities' policies. *Comput Educ Artif Intell.* 2024;7:100326. doi:10.1016/j.caeai.2024.100326.
18. Jin Y, Xiao J, et al. GenAI in higher education: policies and practices. *Comput Educ Artif Intell.* 2025;8:100345. doi:10.1016/j.caeai.2025.100345.
19. Marín V, Rivera-Vargas P, et al. AI in higher education: pedagogical transformations in Latin America. *Educ Inf Technol.* 2024;29:981-1002. doi:10.1007/s10639-024-12111-5.
20. Veldhuis A. Critical AI literacy. *Comput Educ Artif Intell.* 2024;5:100708. doi:10.1016/j.caeai.2024.100708.
21. Pinkwart N. AI literacy for the classroom: definitions and assessment. *Educ Sci.* 2023;13(9):897. doi:10.3390/educsci13090897.
22. Sari DK, et al. Measuring AI literacy. *Int J Instr Pedagog Res.* 2025;5(1):1-15. doi:10.5430/ijopr.v5n1p1.
23. Soto-Sanfiel MT, et al. SAIL4ALL. *Humanit Soc Sci Commun.* 2025;12:1-15. doi:10.1057/s41599-025-05978-3.
24. Zhu X, et al. University students' attitudes towards AI-supported English writing. *System.* 2024;121:103084. doi:10.1016/j.system.2024.103084.
25. Bartolomé A, et al. Policy and governance of AI adoption in universities. *Br J Educ Technol.* 2024;55(4):1423-40. doi:10.1111/bjet.13338.
26. Jeon J, et al. Impact of AI tools on student learning motivation and satisfaction. *Educ Technol Res Dev.* 2023;71:343-60. doi:10.1007/s11423-022-10133-2.
27. Ouyang F, Jiao P. Interpreting students' use patterns of generative AI tools. *Comput Educ Open.*

2025;7:100228. doi:10.1016/j.caeo.2025.100228.

28. Kasneci E, et al. ChatGPT for good? Learn Individ Differ. 2023;103:102274. doi:10.1016/j.lindif.2023.102274.
29. Long D, Magerko B. What is AI literacy? Proc CHI. 2020. doi:10.1145/3313831.3376727.
30. Campillo-Ferrer JM, López-García A, Miralles-Sánchez P. Perceptions of GenAI in Spain. Digital. 2025;5(3):29. doi:10.3390/digital5030029.
31. Campillo-Ferrer JM, López A, Miralles P, Moreno JR. IA en formación docente en España. Espacios. 2025;46(4):221-32. doi:10.48082/espacios-a25v46n04p21.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Francisco Xavier Matehu Espinosa.
Curación de datos: Edison Oswaldo Arguello Maya.
Análisis formal: Mónica Marylin Chávez González.
Investigación: Francisco Xavier Matehu Espinosa, Edison Oswaldo Arguello Maya.
Metodología: Karina Piedad Arias Cevallos.
Administración del proyecto: Francisco Xavier Matehu Espinosa.
Recursos: Karina Piedad Arias Cevallos.
Software: Edison Oswaldo Arguello Maya, Yilena Montero Reyes.
Supervisión: Francisco Xavier Matehu Espinosa.
Validación: Mónica Marylin Chávez González.
Visualización: Mónica Marylin Chávez González.
Redacción: Yilena Montero Reyes.