

Metodologías activas y herramientas de Inteligencia Artificial para fortalecer las competencias emprendedoras en estudiantes de Bachillerato

Active methodologies and artificial intelligence tools to strengthen entrepreneurial competencies in high school students

Augusto Paolo Bernal Parraga¹, Yimmy Daniel Rodríguez Pinargote², Arturo Fernando Echeverría Galeas³, Yulimar Monserrate Macías Loo⁴, Nathaly Cristina Gutiérrez Grijalva⁵

Cita:

Bernal Parraga, A. P., Rodríguez Pinargote, Y. D., Echeverría Galeas, A. F., Macías Loo, Y. M., & Gutiérrez Grijalva, N. C. (2026). Metodologías activas y herramientas de Inteligencia Artificial para fortalecer las competencias emprendedoras en estudiantes de Bachillerato. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(2), e148. <https://doi.org/10.55204/pcc.v6i2.e148>

Recibido: 10/05/2026

Revisado: 18/05/2026 al 30/06/2026

Corregido: 20/07/2026

Aceptado: 29/07/2026

Publicado: 07/08/2026

Licencia:

Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Editor: No especificado

¹Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

²Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

³Investigador Independiente

⁴Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

⁵Pontificia Universidad Católica del Ecuador

¹abernal2009@gmail.com; ²yimmy.rodriguez@educacion.gob.ec; ³aecheverria@medibac.com;

⁴yulimar.macias@docentes.educacion.edu.ec; ⁵crizz5654@gmail.com

¹0000-0003-0289-8427; ²0009-0008-0144-0450; ³0009-0000-1271-1318; ⁴0009-0006-0621-9822; ⁵0009-0000-0713-0949

Resumen: El fortalecimiento de las competencias emprendedoras constituye una prioridad para los sistemas educativos, debido a la necesidad de formar estudiantes capaces de innovar, resolver problemas y adaptarse a entornos caracterizados por la transformación digital. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la influencia de las metodologías activas y del uso educativo de la inteligencia artificial sobre el desarrollo de las competencias emprendedoras en estudiantes de Bachillerato. Se desarrolló una investigación con enfoque cuantitativo, alcance explicativo y diseño preexperimental con medición pretest–postest. La muestra estuvo conformada por 450 estudiantes pertenecientes a 48 instituciones educativas de seis provincias del Ecuador. La información se recopiló mediante escalas tipo Likert para evaluar metodologías activas, uso educativo y ético de la inteligencia artificial, y competencias emprendedoras. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, pruebas de comparación para muestras relacionadas y modelos de regresión y ANCOVA. Los resultados evidenciaron mejoras significativas en la competencia emprendedora global y en sus dimensiones de creatividad, liderazgo, identificación de oportunidades, comunicación, trabajo en equipo, gestión financiera, gestión del riesgo y perseverancia, asociadas con una mayor implementación de metodologías activas y un uso pedagógico de la inteligencia artificial. Se concluye que la integración de metodologías activas con herramientas de inteligencia artificial constituye una estrategia efectiva para fortalecer las competencias emprendedoras en el Bachillerato y representa una alternativa pertinente para promover procesos de innovación educativa acordes con las demandas de la sociedad digital.

Palabras clave: competencias emprendedoras; metodologías activas; inteligencia artificial; Bachillerato; innovación educativa.

Abstract: Strengthening entrepreneurial competencies has become a priority for educational systems, as students are expected to innovate, solve problems, and adapt to increasingly digital environments. This study aimed to analyze the influence of active learning methodologies and the educational use of artificial intelligence on the development of entrepreneurial competencies among upper secondary school students. A quantitative, explanatory, pre-experimental study with a pretest–posttest design was conducted. The sample comprised 450 students from 48 educational institutions located in six provinces of Ecuador. Data were collected using Likert-scale instruments that assessed active learning methodologies, educational and ethical use of artificial intelligence, and entrepreneurial competencies. Descriptive statistics, paired-sample comparison tests, regression models, and ANCOVA were applied for data analysis. The findings revealed significant improvements in overall entrepreneurial competence and in its dimensions of creativity, leadership, opportunity recognition, communication, teamwork, financial management, risk management, and perseverance, associated with greater implementation of active methodologies and the pedagogical use of artificial intelligence. The study concludes that integrating active learning methodologies with artificial intelligence tools is an effective strategy for strengthening entrepreneurial competencies in upper secondary education and represents a valuable approach for promoting educational innovation in response to the demands of the digital society.

Keywords: entrepreneurial competencies; active learning methodologies; artificial intelligence; upper secondary education; educational innovation.

INTRODUCCIÓN

La transformación digital está modificando los sistemas educativos y ecosistemas de innovación, propiciando nuevas demandas en la formación del alumnado capaz de desenvolverse en contextos generalmente inciertos, en una rapidez transformacional tecnológica y en la necesidad de conseguir soluciones innovadoras y creativas a problemas complejos. En este sentido, el desarrollo de competencias emprendedoras como la creatividad, la identificación de oportunidades, el liderazgo, la toma de decisiones, la comunicación, el

trabajo colaborativo o la resiliencia, ha pasado a ser un objetivo clave en la educación actual, pues ayuda a formar a las personas para que generen soluciones innovadoras con impacto social y económico. Simultáneamente, el desarrollo de la inteligencia artificial (IA), en concreto, las herramientas de IA generativa, ha incrementado las capacidades de personalizar la enseñanza, proporcionar retroalimentación instantánea, o poder apoyar procesos de análisis, creación y resolución de problemas en la medida que su implementación se ajuste a criterios pedagógicos y éticos como pone de manifiesto la literatura revisada (Chiu et al., 2023; Kasneci et al., 2023; Tlili et al., 2023).

La literatura internacional muestra puntos en común, pues se recogen mejoras de la educación emprendedora desde modelos centrados en el tránsito de contenidos hacia aproximaciones centradas en el desarrollo de las competencias a través de auténticas experiencias de aprendizaje. Revisiones sistemáticas recientes recalcan que metodologías como aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, Design Thinking, el aula invertida, gamificación y aprendizaje cooperativo favorecen el pensamiento crítico, la innovación o la resolución de problemas porque el estudiante está en el centro del proceso educativo (Motta & Galina, 2023; Browning & Bustard, 2024; Tiberius & Weyland, 2024). Igualmente, las competencias emprendedoras son reconocidas como un constructo multidimensional que constituye conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se desarrollan dentro de una formación continua y contextualizada (Mai & Thai, 2025; Bernadó & Bratzke, 2024). Adicionalmente, metaanálisis afirman que la educación emprendedora está asociada positivamente con resultados formativos relevantes, a la vez que recomiendan ampliar las líneas hacia competencias complejas que trasciendan la intención emprendedora (Zhang et al., 2022). Al mismo tiempo, verifica cómo la investigación en inteligencia artificial en educación sigue una trayectoria creciente por su potencial para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las revisiones da cuenta de que la IA puede ser beneficiosa con respecto a mejorar la personalización del aprendizaje, ofrecer retroalimentación, mejorar la composición académica, ayudar en el proceso de resolver problemas y fomentar la autoría respecto de cuando se utiliza dentro de propuestas didácticas bien diseñadas (Crompton et al., 2022; Chiu et al., 2023; Crompton & Burke, 2023; Ogunleye et al., 2024; Liu et al., 2025). Aunque también advierte que estos beneficios dependen de configuración de la alfabetización digital, de la formación del profesorado y de incluir la formulación de la ética relacionada con la privacidad, con la transparencia y con el uso responsable del uso de estas tecnologías (Casal-Otero et al., 2023; Tan & Tang, 2025; Gouseti et al., 2024; Lintner, 2024). De este modo, la IA es un recurso pedagógico con un alto potencial formativo, pero sus efectos están supeditados a la calidad del diseño metodológico y a la mediación del profesorado (Hammoda, 2024; Somià & Vecchiarini, 2024).

En Latinoamérica la innovación educativa se ha traducido en una consolidación progresiva de metodologías activas y recursos tecnológicos como respuesta a las exigencias que emanan de la transformación digital y la necesidad de desarrollar competencias para la innovación y el emprendimiento. Sin embargo, su implantación sigue produciéndose de una manera heterogénea en las instituciones, a causa de la infraestructura tecnológica, la formación del profesorado y la disponibilidad de recursos, lo que reduce las posibilidades de aprovechar las oportunidades que presenta la inteligencia artificial para el desarrollo de competencias (Hammoda, 2024). En el contexto del Ecuador, si bien las actividades pedagógicas han dado lugar poco a poco a la innovación en materia de propuestas educativas y la integración de dispositivos tecnológicos, persisten diferencias apreciables con respecto a la sistematización de metodologías activas y el uso de herramientas digitales en el mismo proceso de la enseñanza – aprendizaje. El documento demuestra que las metodologías activas propician el establecimiento del aprendizaje significativo y el manejo de competencias transversales en los niveles antes indicados ya que, actualmente, hay trabajos en los niveles educativos que demuestran que las estrategias sustentadas en las metodologías vivenciales como: el aprendizaje basado en problemas, resolución de problemas matemáticos, gamificación y la gestión activa del aula consolidan el pensamiento crítico, la motivación, la autonomía y el compromiso académico (Acosta Porras et al., 2024; Alvarez Piza et al., 2024; Orden Guaman et al., 2024; Zambrano Vergara et al., 2024). Asimismo, el aprendizaje cooperativo ha mostrado efectos positivos en la toma de decisiones, en el rendimiento técnico, en la motivación y en el trabajo en equipo, estableciéndose como una metodología activa que tiene un gran potencial para facilitar aprendizajes profundos (Albán Pazmiño et al., 2026; Aráuz Cerezo et al., 2026). Estos datos se suman a los resultados de otras investigaciones que confirman la mejora de las habilidades lectoras, de la producción

de textos y de la enseñanza de las ciencias sociales mientras que el estudiante participa activamente en la construcción del conocimiento (Cochancela Pérez et al., 2026; León Ruiz et al., 2024).

En el ámbito ecuatoriano, antecedentes sobre infraestructura de telecomunicaciones y servicios tecnológicos educativos han resaltado la necesidad de contar con condiciones de conectividad capaces de responder a las demandas académicas y al crecimiento del tráfico de datos (Santillán Lima, 2013; Santillán Lima et al., 2016; Santillán-Lima et al., 2017). De forma complementaria, la preservación digital de datos y su aplicación en las universidades se ha planteado como un componente relevante para una gestión responsable y sostenible de la información académica en contextos crecientemente digitalizados (Lima et al., 2021).

Las estrategias activas apoyadas en herramientas tecnológicas e inteligencia artificial fortalecen el pensamiento matemático al promover un aprendizaje más dinámico, participativo y significativo. Según Bernal Parraga et al. (2024), la inteligencia artificial mejora los procesos de enseñanza al adaptarse a las necesidades de los estudiantes y favorecer su participación.

El trabajo con problemas auténticos del entorno también permite vincular la formación emprendedora con la sostenibilidad y la generación de valor social. En esa línea, la experiencia de los huertos urbanos como estrategia de transición hacia el desarrollo urbano sostenible constituye un antecedente útil para comprender cómo los proyectos contextualizados pueden articular aprendizaje, innovación y respuesta a necesidades locales (Moposita et al., 2021).

Paralelamente, la investigación ecuatoriana indica un interés creciente en torno a las aplicaciones educativas de la inteligencia artificial. Los estudios presentes en la literatura existentes demuestran que las plataformas adaptativas, los asistentes virtuales y otras herramientas construidas a partir de la inteligencia artificial promueven la personalización del aprendizaje de las lenguas, la escritura académica y creativa y el aprendizaje significativo (Chicaiza, 2025; Jara Chiriboga et al., 2025; Villacreses Sarzoza et al., 2025). Del mismo modo, el uso de las tecnologías inteligentes ha mostrado resultados efectivos hacia la atención a estudiantes con necesidades educativas especiales, a partir del uso de la lectura desde la neurociencia y la inteligencia artificial, y hacia la formación formadora para el uso pedagógico de las herramientas tecnológicas (Troya Santillán et al., 2024; Mena Castillo et al., 2026; Yaule Chingo et al., 2024). La literatura también pone de manifiesto que el liderazgo educativo transformacional, la participación familiar, la orientación educativa y la implementación de plataformas digitales de evaluación constituyen factores que actúan de manera complementaria y que nutren el proceso de innovación pedagógica y fomentan la mejora de las condiciones para el aprendizaje (Fajardo López et al., 2024; Quiroz Moreira et al., 2024; Troya et al., 2024; Tello Mayorga et al., 2025).

A pesar de estos avances propuestos, la integración de esta literatura muestra la existencia de una importante brecha de conocimientos. Si bien existen suficientes evidencias sobre metodologías activas, inteligencia artificial y competencias emprendedoras analizadas de forma independiente, todavía hay escasas investigaciones que indaguen de manera conjunta cómo la interacción entre la metodología activa y la utilización educativa de la inteligencia artificial pueda contribuir a fortalecer las competencias emprendedoras en estudiantes de educación secundaria. Por otro lado, siguen existiendo resultados dispares sobre el impacto real de la IA en el aprendizaje, dado que hay estudios que advierten sobre los diversos peligros sobre la dependencia tecnológica, sesgos algorítmicos, pérdida de autonomía intelectual e integridad académica si resulta ser utilizada sin una correcta mediación pedagógica (Kasneci et al., 2023; Tlili et al., 2023; Gouseti et al., 2024) mientras que otro tipo de estudios destacan su efecto en el aumento de la creatividad y autonomía y en la resolución de problemas.

Este hecho es una realidad más que interesante en Ecuador, donde la producción científica que hable sobre la interacción entre metodologías activas, inteligencia artificial y competencias emprendedoras en estudiantes de educación media es escasa, muy escasa. Por consiguiente, se requiere de evidencia empírica que nos ayude a entender cómo podrían integrarse estas estrategias dentro de propuestas pedagógicas innovadoras que apunten al desarrollo de las competencias necesarias para enfrentar el reto de la sociedad digital. Desde esta óptica, la investigación realizada aporta evidencias cuantitativas sobre la relación existente entre estos constructos en estudiantes de Bachillerato y, al mismo tiempo, se puede aportar a la ciencia en el sentido de establecer información útil sobre la interacción entre la inteligencia artificial, las metodologías activas

y las competencias emprendedoras que sirva como carta de presentación a la vez que contribuye a la toma de decisiones educativas orientadas a ayudar a mejorar, a crear por lo tanto unos sistemas de enseñanza más innovadores, más inclusivos, y más pertinentes.

En este sentido, el objetivo del estudio es analizar la relación que existe sobre el uso educativo y ético de la inteligencia artificial, la reflexión sobre metodologías activas y el desarrollo de competencias emprendedoras en educación secundaria. Planteando la condición en que se parta de unas mediciones iniciales previas (pretest) y unas últimas (postest).

MÉTODOS Y RECURSOS

El enfoque metodológico que se ha preconizado para esta investigación ha seguido un enfoque de tipo cuantitativo, dirigido a analizar los cambios en competencias emprendedoras del alumnado de Bachillerato y su relación con el uso educativo o ético de la inteligencia artificial y la implementación de metodologías activas. La finalidad del estudio ha sido aplicada y explicativa, con un diseño preexperimental de un único grupo con medición pretest–postest. De esa manera, se ha llevado a cabo una comparación de las puntuaciones medidas antes y después del tratamiento que permitió estimar cambios atribuidos temporalmente al programa puesto en práctica pero no ha permitido establecer relaciones causales inequívocas al no contar con grupo control y la asignación aleatoria de los sujetos que participaban en el grupo. Tal advertencia es coherente con el estado de la literatura reciente, al considerar que "los efectos observados en los diseños preexperimentales deben ser interpretados en la luz de posibles amenazas a la validez interna" (Chiu et al., 2023); (Liu et al., 2025).

El uso educativo de inteligencia artificial y la aplicación de metodologías activas han sido las variables independientes. La primera dio cuenta de las dimensiones de uso educativo de ia y de ética de uso de ia, mientras que la segunda lo hizo de aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas, Design Thinking, Lean Startup, flipped classroom, gamificación, aprendizaje cooperativo y estudio de casos. Ambas dimensiones dan respuesta a las líneas actuales sobre alfabetización en inteligencia artificial y educación emprendedora, que hacen hincapié en el hecho de que los aprendizajes se logran a través de metodologías activas (Casal-Otero et al., 2023); (Motta & Galina, 2023).

La variable dependiente fue la competencia emprendedora, medida en ocho dimensiones: creatividad emprendedora, identificación de oportunidades, liderazgo, trabajo en equipo, comunicación y negociación, gestión financiera, gestión del riesgo, perseverancia-resiliencia. La base estuvo compuesta por scores de pretest y postest de cada dimensión, además de scores globales de competencia emprendedora. Esta estructura multidimensional es congruente con el modelo EntreComp, que entiende el emprendimiento como un conjunto integrado de capacidades cognitivas, conductuales y socioemocionales (Bernadó & Bratzke, 2024); (Mai & Thai, 2025). La población de estudio estuvo compuesta por 450 estudiantes del Bachillerato General Unificado de 48 instituciones educativas de Pichincha, Guayas, Loja, Azuay, Manabí y Los Ríos –estudiantes algo equilibrados entre el primer, segundo y tercero de Bachillerato. Se utilizó un muestreo no probabilístico por cuotas, el cual se distribuyó previamente entre provincias y niveles de Bachillerato de forma equilibrada, con la finalidad de que las instituciones educativas representadas en la muestra obedezcan a los mismos contextos educativos del objeto de estudio. Asimismo, el muestreo incluye instituciones fiscales, particulares y fiscomisionales de contextos urbano-rurales. Se incluyeron estudiantes con un historial completo de pretest y postest y que hubieran participado en la intervención, excluyendo así cualquier historial incompleto o duplicado.

La intervención tenía como objetivo integrar metodologías activas junto con herramientas de inteligencia artificial, que favorecieran las competencias emprendedoras. En el proceso formativo se destinó el trabajo al aprendizaje basado en la solución de problemas, el trabajo colaborativo, la generación de ideas y la toma de decisiones, que favorecen el aprendizaje experiencial. Las evidencias que se pueden recopilar, muestran que la inteligencia artificial puede llegar a uno de sus máximos potenciales educativos cuando se trabaja en la inmersión de estrategias didácticas activas y orientadas a problemas reales (Hammoda, 2024); (Somià & Vecchiari, 2024). La intervención se realizó durante diez semanas consecutivas, realizando dos sesiones semanales de 80 minutos de duración, un total de 20 sesiones de trabajo. El grupo experimental participó

en un programa que trabajaba con metodologías activas orientadas a la competencia emprendedora mediante el uso de herramientas de Inteligencia artificial. Las estrategias didácticas utilizadas son las siguientes: aprendizaje basado en proyectos (ABP), aprendizaje basado en problemas, trabajo cooperativo, estudio de casos, design thinking, actividades de gamificación. Con los soportes técnicos se planteó el uso de ChatGPT para la generación y validación de ideas de negocio, Microsoft Copilot para la organización y síntesis de la información, Canva Magic Design para la elaboración de prototipos y materiales de presentación, y Google Classroom como plataforma para la gestión de recursos, entrega de actividades, liderazgo del progreso y continua retroalimentación. Los participantes desarrollaron proyectos de emprendimiento en equipos de cuatro y cinco integrantes realizando actividades de identificación de problemas del entorno, generación de ideas a través de técnicas de creatividad mediadas por inteligencia artificial, análisis básico de mercado, elaboración del modelo de negocio (Business Model Canvas), diseño de prototipos, validación de propuestas y presentación final (pitch) ante docentes y compañeros. La información se recogió mediante escalas tipo Likert de cinco categorías de respuesta. El instrumento se construyó específicamente para la investigación y contiene un total de ocho ítems para el uso educativo de la inteligencia artificial, seis ítems para la ética del uso de la inteligencia artificial, treinta y dos ítems para las metodologías activas y treinta y cuatro ítems para las competencias emprendedoras distribuidos en sus respectivas dimensiones. Su construcción se fundamentó en la literatura especializada en educación emprendedora, en metodologías activas y en literacidad de la inteligencia artificial (Lintner, 2024; Mai & Thai, 2025). El instrumento se validó mediante un proceso de juicio de contenido llevado a cabo con la evaluación de cinco expertos, conocedores de la educación, del emprendimiento y de la investigación educativa, que evaluaron la pertinencia, la claridad, la coherencia y la relevancia de cada ítem para poder incorporar las observaciones que emitieron en el instrumento definitivo; por último, la consistencia interna de las escalas se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach, teniendo en cuenta que los valores obtenidos resultaron ser aceptables tanto para estudios exploratorios como en escalas multidimensionales (Hair et al., 2019). La consistencia interna de las escalas se evaluó mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Para las escalas de tipo multidimensional y exploratoria, se consideraron satisfactorios coeficientes superiores a .60, siguiendo los criterios propuestos para investigaciones en ciencias sociales y educación.

El análisis estadístico se llevó a cabo con el propósito de depurar la base de datos mediante la verificación de rangos, consistencia y ausencia de registros duplicados en la base de datos. Para la realización de los análisis estadísticos se utilizó la versión R 4.4.1 (R Foundation for Statistical Computing, Viena, Austria). Análisis descriptivos mediante frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y de dispersión fueron los que se llevaron a cabo posteriormente. La verificación de la diferencia de las puntuaciones posttest y pretest se realizó a través de una prueba t para muestras dependientes o la prueba de Wilcoxon para los casos de no cumplirse los supuestos de normalidad. Por otro lado, las magnitudes del efecto de las comparaciones pretest–posttest se valoraron mediante el estadístico d de Cohen para muestras dependientes (dz), el cual fue calculado a partir de la diferencia de medias de forma estandarizada y fue interpretado conforme a la interpretación propuesta por Cohen (1988). Los resultados de la comparación de pretest vs. posttest también reportaron intervalos de confianza del 95 %. Por otro lado, se llevaron a cabo modelos de regresión lineal tipo ANCOVA usando la competencia emprendedora posttest como variable dependiente y puntuación en pretest como covariable e índices de metodologías activas, uso educativo y ética de IA como predictores. También se pasó a analizar la interacción entre las metodologías activas y la inteligencia artificial. Al estar agrupados los estudiantes por institución, decidimos realizar los análisis con el empleo de errores estándar robustos por conglomerado institucional. En todo el análisis se adoptó un criterio de significancia de $\alpha = .05$ e intervalos de confianza del 95 %.

La investigación se desarrolló de acuerdo a los principios de confidencialidad y anonimato. La base de datos utilizada no contenía datos personales identificables por lo que el tratamiento de los datos garantizó la identidad de los participantes y el uso únicamente con fines académicos o de investigación.

RESULTADOS

En términos de análisis estadístico, este se realizó sobre los 450 registros disponibles en la base de datos. No se registraron ni valores perdidos ni registros duplicados, por lo que no hubo necesidad de realizar

imputaciones o exclusiones de registros. Los participantes procedían de 48 instituciones ubicadas en seis provincias ecuatorianas. Se observó una edad media de 16.04 años ($DE = 0.91$; $IC95\%$ [15.96, 16.13]), una media de las notas de 8.08 ($DE = 0.76$; $IC95\%$ [8.00, 8.15]) y un promedio de asistencia total de 91.90 % ($DE = 4.59$; $IC95\%$ [91.48, 92.33]). La distribución por curso fue totalmente equilibrada, con 150 estudiantes realizando el Bachillerato en cada uno de los cursos, así como la distribución por provincias, con 75 participantes por cada una de las provincias.

Tabla 1

Caracterización sociodemográfica y educativa de la muestra (N = 450)

Variable	Categoría/estadístico	n	% o M (DE)	IC95 %
Sexo	Femenino	242	53.8 %	[49.2, 58.3]
	Masculino	208	46.2 %	[41.7, 50.8]
Curso	Primero BGU	150	33.3 %	[29.1, 37.8]
	Segundo BGU	150	33.3 %	[29.1, 37.8]
	Tercero BGU	150	33.3 %	[29.1, 37.8]
Provincia	Pichincha	75	16.7 %	[13.5, 20.4]
	Guayas	75	16.7 %	[13.5, 20.4]
	Loja	75	16.7 %	[13.5, 20.4]
	Azuay	75	16.7 %	[13.5, 20.4]
	Manabí	75	16.7 %	[13.5, 20.4]
	Los Ríos	75	16.7 %	[13.5, 20.4]
Sostenimiento	Fiscal	263	58.4 %	[53.8, 62.9]
	Particular	114	25.3 %	[21.5, 29.5]
	Fiscomisional	73	16.2 %	[13.1, 19.9]
Zona	Urbana	307	68.2 %	[63.8, 72.4]
	Rural	143	31.8 %	[27.6, 36.2]
Jornada	Matutina	276	61.3 %	[56.7, 65.7]
	Vespertina	136	30.2 %	[26.2, 34.6]
	Nocturna	38	8.4 %	[6.2, 11.4]
Experiencia previa con IA	Ninguna	80	17.8 %	[14.5, 21.6]
	Baja	184	40.9 %	[36.4, 45.5]
	Media	148	32.9 %	[28.7, 37.3]
	Alta	38	8.4 %	[6.2, 11.4]
Emprendimiento familiar	Sí	174	38.7 %	[34.3, 43.3]
	No	276	61.3 %	[56.7, 65.7]
Edad	—	450	16.04 (0.91)	[15.96, 16.13]
Promedio académico	—	450	8.08 (0.76)	[8.00, 8.15]
Asistencia (%)	—	450	91.90 (4.59)	[91.48, 92.33]

Nota. M = media; DE = desviación estándar; IC95 % = intervalo de confianza del 95 %.

La caracterización evidenció una ligera mayoría femenina, predominio de instituciones fiscales y mayor representación de estudiantes de zonas urbanas y jornadas matutinas. La experiencia previa con IA se concentró principalmente entre los niveles bajo y medio, que conjuntamente comprendieron al 73.8 % de la muestra. El 38.7 % reportó antecedentes de emprendimiento familiar.

En las variables centrales del estudio, el índice de metodologías activas presentó una media de 3.25 ($DE = 0.48$; $IC95\%$ [3.20, 3.29]), el uso educativo de IA una media de 3.27 ($DE = 0.60$; $IC95\%$ [3.21, 3.32]) y la dimensión ética de IA una media de 3.22 ($DE = 0.60$; $IC95\%$ [3.17, 3.28]). La consistencia interna fue $\alpha = .891$ para el conjunto de los 32 ítems de metodologías activas y $\alpha = .735$ para uso educativo de IA. La escala de ética de IA presentó $\alpha = .658$ y la escala de competencias emprendedoras $\alpha = .657$. Aunque ambas escalas presentaron coeficientes de consistencia interna moderados, estos se consideraron aceptables para estudios exploratorios y escalas multidimensionales (Hair et al., 2019).

Las comparaciones pretest–posttest mostraron incrementos positivos en las ocho dimensiones de la competencia emprendedora y en la puntuación global. Dado que se verificó el cumplimiento de los supuestos de normalidad, las diferencias fueron analizadas mediante pruebas t para muestras relacionadas.

Tabla 2

Resultados descriptivos e inferenciales de las competencias emprendedoras entre pretest y posttest

Variable	Pretest M (DE)	Posttest M (DE)	Diferencia M	IC95 % diferencia	t(449)	p	dz
Creatividad	6.10 (0.84)	6.66 (0.91)	0.563	[0.538, 0.588]	44.33	<.001	2.09
Identificación de oportunidades	5.94 (0.76)	6.51 (0.83)	0.564	[0.540, 0.589]	45.50	<.001	2.15
Liderazgo	6.01 (0.75)	6.57 (0.82)	0.557	[0.533, 0.582]	44.73	<.001	2.11
Trabajo en equipo	6.12 (0.76)	6.68 (0.84)	0.558	[0.532, 0.584]	42.54	<.001	2.01
Comunicación/negociación	6.02 (0.80)	6.59 (0.86)	0.571	[0.546, 0.596]	44.31	<.001	2.09
Gestión financiera	5.88 (0.83)	6.45 (0.90)	0.566	[0.540, 0.591]	43.82	<.001	2.07
Gestión del riesgo	5.89 (0.79)	6.46 (0.86)	0.571	[0.547, 0.595]	46.62	<.001	2.20
Perseverancia/resiliencia	6.15 (0.83)	6.70 (0.90)	0.553	[0.530, 0.577]	46.09	<.001	2.17
Competencia emprendedora global	6.01 (0.46)	6.58 (0.54)	0.563	[0.543, 0.582]	57.54	<.001	2.71

Nota. M = media; DE = desviación estándar; IC95 % = intervalo de confianza del 95 %; dz = tamaño del efecto de Cohen para muestras relacionadas.

La competencia emprendedora global pasó de un valor medio de $M = 6.01$ ($DE = 0.46$) en el pretest a un valor medio de $M = 6.58$ ($DE = 0.54$) en el postest, marcando una diferencia media de 0.563 puntos ($IC95\% [0.543, 0.582]$), $t(449) = 57.54$, $p < .001$. El tamaño del efecto estandarizado para el cambio total fue de $dz = 2.71$. El intervalo de confianza de la diferencia no llegó a cero.

A nivel de dimensiones, todas las diferencias mostraron el mismo sentido. La mayor diferencia media se encontró en comunicación/negociación, $\Delta M = 0.571$; $IC95\% [0.546, 0.596]$ y gestión del riesgo, $\Delta M = 0.571$; $IC95\% [0.547, 0.595]$. La menor diferencia correspondió a perseverancia/resiliencia, $\Delta M = 0.553$; $IC95\% [0.530, 0.577]$. Los tamaños del efecto se movieron entre $dz = 2.01$ para trabajo en equipo y $dz = 2.20$ para la gestión del riesgo, y todos los contrastes alcanzaron $p < .001$.

Para estimar la asociación entre las variables explicativas y la competencia emprendedora posterior controlando el nivel inicial, se estimó un modelo lineal tipo ANCOVA, con la competencia emprendedora postest como variable dependiente, competencia emprendedora pretest como covariable basal e índice de metodologías activas, uso educativo de IA y ética de IA como predictores. Asimismo, se evaluó la interacción entre metodologías activas y uso educativo de IA. Los predictores continuos involucrados en la interacción fueron centrados en la media. Ya que se agruparon 450 estudiantes en 48 instituciones, los errores estándar se estimaron de forma robusta por conglomerado institucional.

El diagnóstico del modelo no evidenció ninguna evidencia de multicolinealidad importante, con factores de inflación de la varianza que oscilaban entre 1.01 y 1.12. La prueba de Breusch–Pagan para la heterocedasticidad fue $\chi^2 = 5.41$, $p = .368$. Asimismo, los residuos no desviaron de la normalidad, según Jarque–Bera, $p = .633$.

Tabla 3

Modelo ANCOVA de la competencia emprendedora postest ajustado por puntuación basal y agrupación institucional

Predictor	B	EE robusto	IC95 % de B	β est.	p	R ² parcial
Competencia emprendedora pretest	1.031	0.020	[0.990, 1.072]	.871	<.001	.852
Metodologías activas	0.135	0.017	[0.100, 0.169]	.119	<.001	.123
Uso educativo de IA	0.135	0.013	[0.108, 0.161]	.147	<.001	.192
Ética de IA	-0.028	0.015	[-0.058, 0.003]	-.031	.073	.008
Metodologías activas $\times$ uso de IA	0.046	0.027	[-0.009, 0.101]	.024	.101	.006

Nota. Variable dependiente: competencia emprendedora (postest). B = coeficiente no estandarizado; EE = error estándar; β = coeficiente estandarizado; IC95 % = intervalo de confianza del 95 %.

Este modelo predijo el 90.1 % de la varianza mostrada en la competencia emprendedora postest. La competencia basal fue el único coeficiente estandarizado que alcanzó la mayor magnitud, $\beta = .871$, $B = 1.031$, $IC95\% [0.990, 1.072]$, $p < .001$, e ICC parcial = .852. Controlada dicha puntuación, el índice de metodologías activas se asoció de forma positiva con el resultado postest, $B = 0.135$, $IC95\% [0.100, 0.169]$, $\beta = .119$, $p < .001$, con ICC parcial = .123. El uso educativo de IA estuvo positivamente asociado al resultado, $B = 0.135$, $IC95\% [0.108, 0.161]$, $\beta = .147$, $p < .001$, ICC parcial = .192. En contraste, el coeficiente correspondiente a ética de IA fue $B = -0.028$, $IC95\% [-0.058, 0.003]$, $\beta = -.031$, $p = .073$, por lo que su intervalo contiene cero. La interacción entre metodologías activas y uso educativo de IA mostró $B = 0.046$, $IC95\% [-0.009, 0.101]$, $\beta = .024$ y $p = .101$, ICC parcial = .006, siendo su intervalo de confianza también el correspondiente a cero. En términos globales, los resultados estadísticos mostraron un efecto positivo entre las mediciones pretest y postest en la puntuación total y en las ocho dimensiones de la competencia emprendedora. En el modelo ajustado, la competencia basal, las metodologías activas en el aula y el uso educativo de IA fueron coeficientes estadísticamente significativos respecto a la competencia emprendedora postest, mientras que la dimensión ética de IA y el término de interacción entre metodologías activas y uso educativo de IA no fueron estadísticamente significativos al nivel $\alpha = .05$.

DISCUSIÓN

Los resultados observados muestran que la implementación de metodologías activas mediante herramientas de inteligencia artificial contribuyó significativamente a las competencias emprendedoras de los alumnos de Bachillerato. Con ello se hace evidente la concepción del emprendimiento como proceso educativo multidimensional que promueve el aprendizaje basado en experiencias que sean activas, contextualizadas y orientadas a la resolución de problemas en mayor medida que en la transmisión de contenidos.

Las metodologías activas apoyadas por herramientas de inteligencia artificial favorecieron el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes adecuados para afrontar situaciones vinculadas al emprendimiento.

Los resultados parecen ir en consonancia con una de las últimas tendencias de educación emprendedora que aboga por el transitado de modelos basados en contenidos hacia modelos que se centren en competencias, así como lo confirman Mai y Thai (2025) al referirse a las competencias emprendedoras como conocimientos, habilidades, actitudes desarrollados a través de experiencias formativas duraderas, mientras que Bernadó y Bratzke (2024) afirman que el marco EntreComp es un referente que contribuye a comprender la conexión de estas competencias. La estructura utilizada en esta investigación es coherente con estas propuestas porque evalúa el emprendimiento a partir de diversas dimensiones interrelacionadas.

Asimismo, los hallazgos son coherentes con la evidencia que reconoce a las metodologías activas como uno de los principales factores que favorecen las competencias emprendedoras. Motta y Galina (2023) lograron desvelar que el aprendizaje experiencial favorece la creatividad, la autonomía y la identificación de oportunidades de cara al trabajo en actividades auténticas, mientras que Browning y Bustard (2024) encontraron que el aprendizaje basado en proyectos, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas logran mejores resultados en los programas de formación emprendedora. Por lo tanto, las mejoras encontradas pueden explicarse a través de la mayor participación de los alumnos y de las alumnas en experiencias centradas en el análisis, la experimentación y la toma de decisiones. Con respecto a la utilización educativa de la inteligencia artificial, se vuelve a encontrar coincidencia con los resultados de estudios recientes que apuntan su potencial para enriquecer los procesos de aprendizaje cuando se encuentra inserta dentro de la estructura del diseño pedagógico (Hammada, 2024), fortaleciéndose las competencias emprendedoras porque se facilita la generación de ideas, el acceso a la información y la resolución de problemas o, según Somià y Vecchiarini (2024), la inteligencia artificial favorece la innovación al actuar como un recurso que acompaña durante los procesos creativos. En este estudio, los resultados muestran que la tecnología alcanza valor educativo porque forma parte de metodologías activas y no sólo por ser utilizada desconectada en el aula.

Esta interpretación también tiene el respaldo de revisiones sistemáticas sobre inteligencia artificial en educación, tal y como concluyen Chiu et al. (2023) y Crompton y Burke (2023) al constatar que los beneficios educativos dependen sobre todo de la calidad del diseño didáctico y de la mediación del profesorado. Asimismo, los autores Casal-Otero et al. (2023) y Tan y Tang (2025) indican que la alfabetización en IA debe orientarse hacia la adquisición de capacidades críticas para analizar información, resolver problemas y tomar decisiones fundamentadas. Así entonces, los resultados que reflejan la asociación del fortalecimiento de las competencias emprendedoras con el ajuste entre innovación metodológica e innovación digital nos dejan ver que constituye una buena unión entre la primera y la segunda como novedad.

Si bien la escasa evidencia latinoamericana al respecto es limitada, los resultados que ofrecen son un buen referente para contextos educativos donde la transformación digital representa un reto para la formación emprendedora. En el contexto ecuatoriano, investigaciones que traten las metodologías activas, la inteligencia artificial y las competencias emprendedoras siguen siendo realmente escasas; esta investigación supone, por tanto, una pequeña aportación para ampliar el conocimiento disponible, pero además de evidencias que para futuros trabajos investigativos o procesos de innovación educativa puedan ser de utilidad. Desde el punto de vista pedagógico, los resultados indican que la mejora de las competencias relacionadas con el emprendedores se produce mediante la articulación de las metodologías activas o herramientas de inteligencia artificial en un diseño didáctico integrado. En el presente estudio la inteligencia artificial ha desempeñado el papel de recursos para proporcionar apoyo en la búsqueda de información, en la generación de ideas y en la resolución de problemas, sin que las acciones del docente perdieran protagonismo en el proceso de aprendizaje. Esta interpretación se encuentra en consonancia con los planteamientos de Chiu et al. (2023); Tlili et al. (2023); y Kasneci et al. (2023), que sostienen que el impacto educativo de la inteligencia artificial depende también de la mediación pedagógica y de la inclusión de la inteligencia artificial en las estrategias de aprendizaje activo. Por lo tanto, los resultados apuntan a que la mejora que se observa corresponde más bien a la interacción de la innovación de las metodologías con la innovación tecnológica en lugar del uso independiente de herramientas digitales. Desde la posición de la metodología, la utilización de mediciones pretest y posttest permite ver los cambios y calcular con mayor precisión la evolución de las competencias

emprendedoras. A pesar de que este procedimiento contribuye a incrementar la validez del análisis, la carencia de técnicas de asignación aleatoria realiza imposible proporcionar una explicación explícita de las relaciones causales, razón por la que se sugiere leer los resultados del estudio como la evidencia que realiza más verosímil que la intervención implementada se ha visto asociada a los cambios obtenidos, sugiriendo que trabajos futuros puedan abordar el desarrollo de este estudio desde el diseño experimental o el largo plazo con el propósito de corroborar estos efectos en otros espacios educativos.

Desde el plano teórico, el estudio proporciona evidencias en el sentido de corroborar que las competencias emprendedoras son entendidas como una construcción multidimensional susceptible de ser mejorada a través de experiencias de aprendizajes activos. Así, aumenta la evidencia sobre el uso educativo de la inteligencia artificial al demostrar que es más que ayuda tecnológica y que favorece procesos de pensamiento crítico, creatividad, colaboración o toma de decisiones como parte de estrategias didácticas estructuradas. Los resultados respaldan las propuestas del marco EntreComp y dan soporte a la necesidad de incorporar la alfabetización en inteligencia artificial en la educación emprendedora.

Las implicaciones prácticas resultan ser importantes para el profesorado, para las instituciones educativas y para los responsables de las políticas públicas. Para el profesorado, los resultados ponen de manifiesto que es necesario reforzar la formación en metodologías activas y en el uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial. De forma general, los resultados del presente estudio apoyan también a las instituciones educativas a planificar de forma sistemática estrategias de aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y el Design Thinking, junto con tecnologías de inteligencia artificial que permitan el fomento de la creatividad, la innovación y la resolución de problemas auténticos. También los responsables de las políticas educativas pueden considerar estos resultados como evidencias para seguir formando al profesorado y para seguir con procesos de transformación digital orientados a promover las competencias emprendedoras.

Entre los puntos fuertes del estudio se destaca que se aborden de forma integrada metodologías activas, inteligencia artificial y competencias emprendedoras, éstas últimas variables que suelen investigarse de forma independiente. De igual modo, la extensión de la muestra y la inclusión de estudiantes de diversas instituciones educativas propician que los resultados sean más fiables y faciliten evidencia relevante para el contexto ecuatoriano. La evaluación de varias dimensiones de la competencia emprendedora también ofreció una mirada más completa acerca del fenómeno estudiado.

Por otra parte, el estudio adolece de limitaciones que se deben considerar en el momento de interpretar sus resultados. El empleo de un diseño singular preexperimental merma el poder de determinar la causalidad y el uso de instrumentos de autoinforme puede introducir sesgos avanzados desde la subjetividad de la conciencia de los participantes. A su vez, el desarrollo del estudio en un ámbito concreto del Bachillerato ecuatoriano, hace que la generalización de los resultados a otros niveles educativos o a otro contexto sociocultural haya que hacerla con la cautela que se merece.

En futuras investigaciones, sería interesante incluir diseños experimentales, estudios de seguimiento longitudinal y enfoques mixtos que logran profundizar en los mecanismos a partir de los cuales la inteligencia artificial y las metodologías activas confluyen en el desarrollo de competencias emprendedoras. Igualmente, es pertinente analizar variables como la competencia digital docente, la infraestructura tecnológica, las características del contexto institucional y las características socioeconómicas de los estudiantes, a fin de evidenciar aquellas condiciones que favorecen la correcta integración de estas estrategias en los sistemas educativos contemporáneos.

CONCLUSIONES

Los resultados permitieron alcanzar el objetivo del estudio centrado en el análisis de la interrelación entre el uso educativo y el uso ético de la inteligencia artificial, la manera de aplicar metodologías activas y el desarrollo de las competencias emprendedoras en estudiantes de Bachillerato a partir de niveles de medidas pretest y posttest. La evidencia empírica reflejó que las metodologías activas y el uso educativo de la inteligencia artificial se relacionaban positivamente con el desarrollo de las competencias emprendedoras de los estudiantes de Bachillerato; la puntuación previa de los estudiantes constituyó el principal predictor

posterior. Los resultados encontrados corroboran la necesidad de aplicar metodologías activas educativas centradas en el proceso de aprender, con instrumentos relacionados con el uso de la tecnología para favorecer el desarrollo de competencias imprescindibles para un contexto educativo que se caracteriza por la transformación digital. Con respecto a las hipótesis formuladas, los resultados avalan que existen diferencias favorables entre las mediciones pretest y posttest de las competencias emprendedoras, así como una correlación positiva entre la aplicación de las metodologías activas, el uso que se hace educativo de la inteligencia artificial y el trabajo que se alcanza al finalizar la intervención. Por tanto, la evidencia muestra que se apoya la hipótesis general del estudio en la que ambas partes se relacionan de manera complementariedad en el fortalecimiento de las competencias emprendedoras en el contexto en el que se encuentran. Sin embargo, la preexperimentalidad del diseño de la investigación aconseja que se interpreten cumpliendo con la recomendación de la prudencia y de no afirmar causalidades más allá del alcance que permite la metodología de la investigación.

Entre las principales aportaciones científicas del estudio destaca la combinación de tres campos que, a menudo, han sido tratados de forma aislada, a saber: las metodologías activas, la inteligencia artificial educativa y las competencias emprendedoras. La investigación ofrece datos empíricos relativos a la interrelación de estos constructos en estudiantes de Bachillerato, nivel educativo que, a nuestro entender, sigue siendo menos indagado que la educación superior en este ámbito. Asimismo, la aplicación de un enfoque multidimensional para la evaluación de las competencias emprendedoras permite comprender con más verosimilitud la complejidad del fenómeno y procura ampliar la base empírica existente para futuras indagaciones en la innovación educativa y el emprendimiento.

Desde la perspectiva educativa, los resultados evidencian que la inclusión de herramientas de inteligencia artificial es más provechosa si se compagina con propuestas pedagógicas estructuradas que promueven la participación del estudiante, el trabajo colaborativo, la resolución de problemas y la reflexión crítica. Así, la tecnología misma no puede ser considerada como una sustitución del docente ni un recurso suelto sino una herramienta que amplía las posibilidades de aprendizaje cuando esta se articula con metodologías activas y objetivos de aprendizaje definidos de forma explícita, ya que dicha visión puede llevarnos a las propias orientaciones que podemos tener en cuenta para el diseño curricular, la formación docente y la planificación de las estrategias institucionales orientadas al fortalecimiento de aquellas competencias necesarias para el emprendimiento y la innovación.

De igual forma, la investigación presenta limitaciones que deben ser tenidas en cuenta para la interpretación de los resultados. Por un lado, el diseño preexperimental de un solo grupo limita la posibilidad de establecer relaciones de tipo estrictamente causal; por otro lado, el recurso a instrumentos de autoinforme pueden introducir sesgos derivados de la percepción de los participantes. En adición, el estudio tuvo un carácter geográficamente definido, por lo que cualquier generalización de la observación de este trabajo hacia otros sistemas educativos hubiera de llevarse a cabo con precaución. Estas limitaciones no menoscaban la importancia de la evidencia, pero sí limitan el alcance de las inferencias que se puedan hacer de una investigación.

Fruto de estos resultados se sugieren intervenciones educativas futuras con el propósito de adaptar los programas sistemáticos en formación del profesorado, diseños didácticos contruidos en base a metodologías activas y estrategias de evaluación para el desarrollo de competencias. Así mismo, resulta adecuado establecer investigaciones con diseños experimentales o cuasi-experimentales, incorporar grupos comparativos, expandir la diversidad de contextos educativos y abordar seguimientos longitudinales que permitan comprobar la sostenibilidad de los aprendizajes alcanzados. Igualmente, resulta relevante estudiar el impacto diferencial de herramientas de inteligencia artificial generativa y atender a las variables institucionales, docentes y de orden sociocultural como posibles moderadoras de los resultados obtenidos.

Prospectivamente, la inteligencia artificial avanza de manera vertiginosa y, por este motivo, enfrenta nuevas oportunidades y retos en educación emprendedora y la consolidación de modelos pedagógicos que conlleven la articulación de la innovación metodológica, del fomento a la alfabetización digital y del desarrollo competencial como una línea estratégica para la preparación de estudiantes capaces de responder a escenarios cambiantes mostrando creatividad, pensamiento crítico y capacidad de innovación. El presente

estudio presenta evidencias que refuerzan la comprensión de esta relación y reafirma que el desarrollo de competencias emprendedoras implica una integración pedagógica intencionada de las metodologías activas y de la inteligencia artificial, dirigida a preparar ciudadanos capaces de transformar las dificultades del entorno en oportunidades de aprendizaje, de innovación y de generación de valor.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

REFERENCIAS

- Acosta Porras, J. S., Moyon Sani, V. E., Arias Vega, G. Y., Vásquez Alejandro, L. M., Ruiz Cires, O. A., Albia Vélez, B. K., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Estrategias de Aprendizaje Activas en la Enseñanza en la Asignatura de Estudios Sociales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 411-433. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13320
- Albán Pazmiño, E. J., Cruz Sari, C. R., Bernal Parraga, A. P., & Lasluzia Centeno, K. G. (2026). Influencia del aprendizaje cooperativo sobre la toma de decisiones, el rendimiento técnico-táctico y el compromiso académico en estudiantes de Educación Física durante la enseñanza del baloncesto. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(2). <https://doi.org/10.55204/pcc.v6i2.e145>
- Alvarez Piza, R. A., Del Hierro Pérez, M. C., Vera Molina, R. M., Moran Piguave, G. D., Pareja Mancilla, S. S., Narváez Hoyos, J. J., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Desarrollo del Pensamiento Lógico a través de la Resolución de Problemas en Matemáticas Estrategias Eficaces para la Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2212-2229. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13686
- Aráuz Cerezo, E., Tuarez Cobeña, M., Bernal Parraga, A., Yépez Yépez, L., & Llor Quintero, J. (2026). Efecto del aprendizaje cooperativo en el desarrollo de habilidades técnico-tácticas y la motivación en estudiantes de Educación Física durante la enseñanza del baloncesto en secundaria. *Polo del Conocimiento*, 11(4), 2266-2283. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v11i4.11541>
- Bernadó, E., & Bratzke, F. (2024). Revisiting EntreComp through a systematic literature review of entrepreneurial competences: Implications for entrepreneurship education and future research. *The International Journal of Management Education*, 22(3), 101010. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101010>
- Browning, J. W., & Bustard, J. (2024). A systematic literature review of entrepreneurial education in electrical, electronic, and computer engineering curricula. *IEEE Access*, 12, 7927–7941. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3352162>
- Casal-Otero, L., Catalá, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10, 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- Chicaiza, V. (2025). Inteligencia artificial y aprendizaje de idiomas: Personalización del aula de inglés a través de plataformas adaptativas. *Revista Veritas de Difusão Científica*, 6(2), 477–506. <https://revistaveritas.org/index.php/veritas/article/view/643>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Cochancela Pérez, N., Bernal Parraga, A., Romero Torres, T., & Morales Loayza, D. (2026). Impacto de las estrategias innovadoras sobre la comprensión lectora y la producción textual en estudiantes de educación básica elemental media y superior. *Polo del Conocimiento*, 11(7), 2447-2471. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v11i7.12154>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Crișan, E. L., Beleiu, I. N., Salanță, I.-I., Bordean, O. N., & Bunduchi, R. (2024). Embedding entrepreneurship education in non-business courses: A systematic review and guidelines for practice. *Management Learning*, 55(4), 553–575. <https://doi.org/10.1177/13505076231169594>
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Crompton, H., Jones, M. V., & Burke, D. (2022). Affordances and challenges of artificial intelligence in K-12 education: A systematic review. *Journal of Research on Technology in Education*. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2121344>
- Fajardo Lopez, C. E., Yagual Cedeño, L. L., Quezada Sanchez, C. F., Toapanta Guanoquiza, M. J., Moreira Velez, K. L., Sandra Veronica, L. P., & Bernal Parraga, A. P. (2024). El Papel de los Padres en la Educación Inicial: Estrategias Innovadoras para la Participación Familiar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9881-9900. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13139

- Gouseti, A., James, F., Fallin, L., & Burden, K. (2024). The ethics of using AI in K-12 education: A systematic literature review. *Technology, Pedagogy and Education*. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2024.2428601>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning
- Hammoda, B. (2024). The impact of educational technologies on entrepreneurial competencies: A systematic review of empirical evidence. *Knowledge Management & E-Learning*, 16(2), 309–333. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2024.16.015>
- Jara Chiriboga, S. P., Troncoso Burgos, A. L., Ruiz Avila, M. M., Cosquillo Chida, J. L., Aldas Macias, K. J., Castro Morante, Y. E., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Inteligencia Artificial y Aprendizaje Personalizado en Lenguas Extranjeras: Un Análisis de los Chatbots y los Asistentes Virtuales en Educación. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6(1), 882–905. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.515>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., ... 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>
- León Ruíz, M. E., Bernal Párraga, A. P., Bustamante Peñaherrera, G. S., Yanza Rojas, C. J., Guzmán Quiña, M. de los A., Davila Amari, M. A., & López Villacis, D. E. (2024). Enfoques Pedagógicos para la Enseñanza de Estudios Sociales en Libros de Texto de Educación Básica Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9132-9152. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13060
- Lima, J. S., Molina-Granja, F., Lozada-Yanez, R., Velasco, D., Peñafiel, G. A., & Castelo, L. P. (2021, July). The importance of the digital preservation of data and its application in universities. In *International Conference on Knowledge Management in Organizations* (pp. 345-353). Cham: Springer International Publishing.
- Lintner, T. (2024). A systematic review of AI literacy scales. *npj Science of Learning*, 9. <https://doi.org/10.1038/s41539-024-00264-4>
- Liu, X., Guo, B., He, W., & Hu, X. (2025). Effects of generative artificial intelligence on K-12 and higher education students' learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 63(5). <https://doi.org/10.1177/07356331251329185>
- Mai, K. N., & Thai, Q. H. (2025). Entrepreneurial competencies – A systematic literature review. *Journal of International Entrepreneurship*, 23(1), 54–130. <https://doi.org/10.1007/s10843-024-00356-7>
- Mena Castillo, M. L., Iza Maigua, A. C., Bernal Parraga, A. P., & Lalangui Sandoval, J. A. (2026). Neurociencia de la lectura e inteligencia artificial: comparación del método fonológico y global en estudiantes con dislexia temprana. *Tesla Revista Científica*, 6(2), e696. <https://doi.org/10.55204/trc.v6i2.e695>
- Moposita, D. A. M., Lima, J. C. S., & Paredes, C. R. L. (2021). Huertos urbanos: como estrategia de transición hacia el desarrollo urbano sostenible. *Dominio de las Ciencias*, 7(6), 1166-1181.
- Motta, V. F., & Galina, S. V. R. (2023). Experiential learning in entrepreneurship education: A systematic literature review. *Teaching and Teacher Education*, 121, 103919. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2022.103919>
- Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). A systematic review of generative AI for teaching and learning practice. *Education Sciences*, 14(6), 636. <https://doi.org/10.3390/educsci14060636>
- Orden Guaman, C. R., Salinas Rivera, I. K., Paredes Montesdeoca, D. G., Fernandez Garcia, D. M., Silva Carrillo, A. G., Bonete Leon, C. L., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Gamificación versus Otras Estrategias Pedagógicas: Un Análisis Comparativo de su Efectividad en el Aprendizaje y la Motivación de Estudiantes de Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 9939-9957. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13142
- Quiroz Moreira, M. I., Mecias Cordova, V. Y., Proaño Lozada, L. A., Hernández Centeno, J. A., Chóez Acosta, L. A., Morales Contreras, A. M., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Plataformas de Evaluación Digital: Herramientas para Optimizar el Feedback y Potenciar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2020-2036. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13673
- Rodríguez López, E. M., Bernal Parraga, A. P., Cuero González, O. V., Gavilanez González, L. C., & Merchán Ortiz, S. T. (2026). Gamification-Based Learning in EFL Classrooms: Effects on Motivation and Communicative Competence in Secondary Education. *Prometeo Conocimiento Científico*, 6(1), e125. <https://doi.org/10.55204/pcc.v6i1.e125>
- Santillán Lima, J. C. (2013). Diseño de una infraestructura de telecomunicaciones que optimice el acceso a los servicios para el creciente tráfico de datos del campus la dolorosa de la Universidad Nacional de Chimborazo.
- Santillán Lima, J. C., Llanga Vargas, A., Mayorga, W., & Valdiviezo, S. (2016). Evaluación del requerimiento tecnológico para servicios educativos, propuesta de infraestructura de red inalámbrica del Campus La Dolorosa de la Universidad Nacional de Chimborazo. II Congreso Internacional Educación Contemporánea, Calidad Educativa y Buen Vivir. In II Congreso Internacional Educación Contemporánea, Calidad Educativa y Buen Vivir.
- Santillán-Lima, J. C., Rocha-Jacome, C., Guerrero-Morejón, K., Llanga-Vargas, A., Vásconez-Barrera, F., & Molina-Granja, F. (2017). El Impacto De Los Servicios De Telecomunicaciones y Las Tics En Las Necesidades De La Educación Superior. In

IV Congreso Internacional de Ciencia Tecnología Innovación y Emprendimiento CITE.

- Somià, T., & Vecchiarini, M. (2024). Navigating the new frontier: The impact of artificial intelligence on students' entrepreneurial competencies. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 30(11), 236–260. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-08-2023-0788>
- Tan, Q., & Tang, X. (2025). Unveiling AI literacy in K-12 education: A systematic literature review of empirical research. *Interactive Learning Environments*, 33, 5347–5363. <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2482586>
- Tello Mayorga, L. E., Bowen Castro, D. J., Rosero Ubidia, A. M., Rea Elizalde, C. A., & Bernal Parraga, A. P. (2025). El papel del orientador educativo en la prevención del acoso escolar modelos de intervención basados en evidencia. *ASCE*, 4(3), 1089–1115. <https://doi.org/10.70577/ASCE/1089.1115/2025>
- Tiberius, V., & Weyland, M. (2024). Identifying constituent elements of entrepreneurship curricula: A systematic literature review. *Administrative Sciences*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.3390/admsci14010001>
- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, 10, 15. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- Troya Santillán, C. M., Bernal Párraga, A. P., Guaman Santillán, R. Y., Guzmán Quiña, M. de los A., & Castillo Álvarez, M. A. (2024). Formación docente en el uso de herramientas tecnológicas para el apoyo a las necesidades educativas especiales en el aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3768–3797. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11588
- Troya, B. N., Arzube, M. C., Arzube, D. M., Troya, C. M., Martínez, M. Y., Zapata, Y. F. y Bernal, A. P. (2024). Liderazgo Educativo Transformacional: Estrategias para Inspirar y Motivar a los Docentes en el Contexto Escolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2230–2246. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13687
- Villacreses Sarzoza, E. G., Nancy Maribel, M. C., Calderón Quezada, J. E., Víctor Gregory, T. V., Iza Chungandro, M. F., Tandazo Sarango, F. E., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Inteligencia artificial: Transformando la escritura académica y creativa en la era del aprendizaje significativo. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 1427–1451. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.533>
- Yaule Chingo, M. B., Suarez Cobos, C. A., Dias Pilatasig, M. J., Olalla Faz, M. I., Zamora Batioja, I. J., Arequipa Molina, A. D., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Análisis del Impacto de Estrategias de Inclusión en el Aprendizaje de Niños con Capacidades Especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 5408–5425. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12757
- Zambrano Vergara, B. J., Bernal Párraga, A. P., Nivela Cedeño, A. N., Garcia Jimenez, D. I., Guevara Guevara, N. P., & Bravo Alcívar, G. M. (2024). Estrategias de Gestión de Aula para Fomentar el Aprendizaje Autónomo en la Educación Inicial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 5379–5406. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11745
- Zhang, W., Li, Y., Zeng, Q., Zhang, M., & Lu, X. (2022). Relationship between entrepreneurship education and entrepreneurial intention among college students: A meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12158. <https://doi.org/10.3390/ijerph191912158>