



La inteligencia artificial en la formación académica primaria y secundaria en el Ecuador

Artificial intelligence in primary and secondary education in Ecuador

Autores

✉ * Roberto Wellington Acuña Caicedo



✉ Christian Ruperto Caicedo Plúa



✉ Antonieta Rodríguez Gonzalez



✉ Lenin Jonatan Pin Garcia



Universidad Estatal del Sur de Manabí,
Facultad de Ciencias Técnicas, Carrera de
Tecnologías de la Información, Ecuador,
Jipijapa.

Fundación para la Enseñanza de
la Inteligencia Artificial en América Latina
(FEIA), Ecuador, Jipijapa

Comó citar el artículo:

Acuña Caicedo, R.W. , Caicedo Plúa, C.R.,
Rodríguez Gonzalez, A. del C. y Pin Garcia,
L.J. 2024. La inteligencia artificial en la
formación académica primaria y secundaria
en el Ecuador. *Informática y Sistemas:
Revista de Tecnologías de la Informática y
las Comunicaciones*. 8(2), pp. 122–133. DOI:
<https://doi.org/10.33936/isrtic.v8i2.7056>

Enviado: 14/10/2024

Aceptado: 18/12/2024

Publicado: 23/12/2024

Resumen

Este estudio evalúa la viabilidad de incorporar la inteligencia artificial (IA) en los currículos académicos de las instituciones educativas primarias y secundarias de Ecuador. La investigación se desarrolló mediante un análisis exhaustivo de datos estadísticos disponibles en el sitio web oficial del Ministerio de Educación del Ecuador, abarcando los periodos académicos de 2009-2010 a 2022-2023. Se exploraron variables como el número de estudiantes matriculados, la equidad de género, el tipo de institución (fiscales, fisco-misionales, municipales y particulares) y el acceso a internet, empleando técnicas de minería de datos mediante herramientas como Python en Google Colab. Los hallazgos reflejan un panorama mixto: mientras que existe una equidad destacable en la matrícula estudiantil, las desigualdades en el acceso a internet persisten, con casi la mitad de las instituciones educativas careciendo de conectividad. Además, se identificó una disminución en el número de instituciones operativas en el país, lo que podría tener implicaciones a largo plazo en la cobertura educativa. Otro hallazgo clave fue la falta de capacitación docente en tecnologías emergentes como la IA, lo cual representa un desafío crítico para su implementación efectiva. Estos resultados no solo subrayan la necesidad de políticas gubernamentales que impulsen un modelo educativo más interactivo y digitalmente accesible, sino que también ofrecen un marco para diseñar intervenciones estratégicas. Este enfoque busca preparar a los estudiantes para las demandas de un futuro tecnológicamente competitivo, al tiempo que fomenta el desarrollo de competencias digitales esenciales desde una edad temprana.

Palabras clave: Inteligencia artificial, educación, acceso a internet, desigualdad digital, capacitación docente, políticas gubernamentales.

Abstract

This study evaluates the feasibility of incorporating artificial intelligence (AI) into the academic curricula of primary and secondary educational institutions in Ecuador. The research was conducted through an exhaustive analysis of statistical data available on the official website of the Ministry of Education of Ecuador, covering the academic periods from 2009-2010 to 2022-2023. Variables such as the number of enrolled students, gender equity, the type of institution (public, semi-public, municipal, and private), and internet access were explored using data mining techniques with tools like Python on Google Colab. The findings present a mixed panorama: while there is remarkable equity in student enrollment, inequalities in internet access persist, with almost half of the educational institutions lacking connectivity. Furthermore, a decrease in the number of operational institutions in the country was identified, which could have long-term implications for educational coverage. Another key finding was the lack of teacher training in emerging technologies such as AI, representing a critical challenge for its effective implementation. These results highlight not only the need for government policies to promote a more interactive and digitally accessible educational model but also provide a framework for designing strategic interventions. This approach aims to prepare students for the demands of a technologically competitive future while fostering the development of essential digital skills from an early age.

Keywords: Artificial intelligence, education, internet access, digital inequality, teacher training, government policies.



1. Introducción

Actualmente, las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han transformado la interacción humana a través de las redes sociales, impactando a los más de 8.079 millones de habitantes del planeta según datos a diciembre del 2023 (Worldometer, 2023). Esta transformación ha redefinido los métodos de trabajo, así como las formas de expresarse, compartir opiniones e ideas (Acuña Caicedo et al., 2022). Este cambio paradigmático ha sido impulsado por la existencia de 8.460 millones de líneas de celulares móviles activas, 5.160 millones de usuarios de internet y 4.760 millones de usuarios activos en diversas plataformas de redes sociales (We Are Social, 2023a).

La creciente interconexión global ha dado lugar a una sociedad más integrada y dinámica (Azzaakiyyah, 2023). En este contexto, el acceso a internet y dispositivos tecnológicos se ha convertido en un eje central para adquirir nuevos conocimientos, tanto en programas de educación formal como informal lo que constituye un pilar clave para el desarrollo personal y profesional. Este fenómeno es un componente esencial de la cuarta revolución industrial, también conocida como Industria 4.0, donde la tecnología impulsa la generación y distribución del conocimiento (Nemorin et al., 2023a).

En el ámbito de la educación formal, la UNESCO reporta que aproximadamente 235 millones de estudiantes estaban matriculados en instituciones universitarias en el año 2023 (UNESCO, 2023). Paralelamente, en el sector de la formación no convencional, plataformas de aprendizaje en línea como Edx (Edx, 2021), Coursera (Coursera, 2021), Udemy (Udemy, 2021), Miriadax (Miriadax, n.d.), entre otras desempeñan un rol significativo en el enriquecimiento educativo de los estudiantes. Estas plataformas ofrecen una amplia gama de recursos que facilitan el aprendizaje autodirigido y el desarrollo de habilidades esenciales para un mercado laboral en constante evolución.

Sin embargo, desde el 30 de noviembre de 2022, todo este progreso se vio acelerado con la puesta a disposición de los usuarios informáticos de herramientas de inteligencia artificial. Este avance fue liderado por la introducción de ChatGPT-3.5, un chatbots desarrollado por OpenAI. (Chiu et al., 2023). En 2023, este proceso se consolidó con el lanzamiento de ChatGPT-4, una versión de pago con capacidades ampliadas (LXA, 2023; Search Engine Journal, 2023; WiziShop, 2023), además del surgimiento de cientos de herramientas innovadoras en el campo de inteligencia artificial (AIFINDY, 2023). Estos avances han redefinido las capacidades de los chatbots, abriendo nuevas posibilidades para la investigación y la innovación tecnológica.

En el marco de los avances globales en inteligencia artificial

(IA), OpenAI no ha sido el único actor clave en este progreso tecnológico; otras grandes empresas como Microsoft, Google y Amazon también están impulsando significativamente el desarrollo de esta tecnología. Estas compañías buscan consolidar su liderazgo en el mercado mediante innovaciones que equilibran el progreso con principios éticos diseñados para proteger la privacidad y promover el bienestar social (Talbot, 2023). Sin embargo, más allá de estas corporaciones, numerosos proyectos de investigación en países como Estados Unidos, China, Taiwán y Turquía están generando aportes valiosos, especialmente en el ámbito educativo (Dogan et al., 2023).

Estos esfuerzos han demostrado su capacidad para transformar la educación, mejorando el rendimiento académico a través de la integración de habilidades STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) (Escobar et al., 2022). Además, están ampliando las posibilidades de enseñanza-aprendizaje, facilitando el acceso al conocimiento y fortaleciendo la formación de docentes (Audrey Azoulay: Aprovechando al Máximo La Inteligencia Artificial | El Correo de La UNESCO, n.d.).

Para garantizar que estos avances sean inclusivos y beneficien a todos los sectores de la sociedad, es esencial que gobiernos e instituciones educativas, tanto públicas como privadas, implementen políticas que promuevan la capacitación tecnológica de los docentes. (Fomento de Un Ecosistema Digital Para La IA (Principio de IA de La OCDE) - OECD.AI, n.d.). Este tipo de formación no solo les permitirá utilizar herramientas de IA de manera efectiva en el aula, sino también impactar positivamente en las familias y comunidades, especialmente en aquellas en situación de vulnerabilidad. Por ende, los docentes desempeñan un papel fundamental en la creación de entornos de aprendizaje inclusivos y equitativos, que aprovechen el potencial de la tecnología para impulsar el desarrollo integral de los estudiantes (García-Carrión & Allotey, 2022) (Flores-Vivar et al., n.d.).

Ecuador, por su parte, se encuentra en una posición favorable en términos de conectividad a nivel de usuarios particulares y hogares. Con una población de 16,94 millones en 2022 (INEC, 2022), el país alcanza un alto nivel de acceso a internet, que abarca al 81,3% de sus habitantes (14,72 millones). Asimismo, el 73,5% de la población (13,30 millones) utiliza redes sociales de manera activa, lo que evidencia un alto grado de interacción digital. Además, las conexiones móviles activas superan incluso a la población total, alcanzando 16,70 millones, equivalentes al 92,33% de los habitantes (92,33% de la población) (We Are Social, 2023b).

Asimismo, en el sector educativo, durante el periodo académico 2022-2023, Ecuador contaba con 15.997 instituciones de educación primaria y secundaria: 12.341 fiscales (77,15%),

626 fisco-misionales (3,91%), 107 municipales (0,67%) y 2.923 particulares (18,27%). La matrícula total fue de 4.322.138 estudiantes, distribuidos equitativamente entre mujeres (49,67%) y hombres (50,33%). Por tipo de institución, los estudiantes se encontraban en instituciones fiscales (75,41%), fisco-misionales (5,98%), municipales (0,75%) y particulares (17,85%). Del total, el 96,7% fue promovido, mientras que el 1,3% no aprobó y el 2,1% abandonó los estudios (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023b).

En contraste, en el período 2022-2023, solo el 49,60% de las instituciones educativas en Ecuador tenían acceso a internet (7.935 de 16.997). Las instituciones particulares presentaban la mayor conectividad (82,38%), seguidas de las municipales (67,29%), fisco-misionales (62,94%) y fiscales (41,01%). Por otro lado, el 50,40% de las instituciones (8.062) carecían de acceso, siendo las fiscales las más afectadas (58,99%).

Los datos para esta investigación se obtuvieron del sitio web del Ministerio de Educación del Ecuador y se procesaron mediante técnicas de minería de datos. Este análisis permitió identificar la situación de la matrícula estudiantil, la capacitación docente y la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas. El objetivo principal fue evaluar la capacidad de las instituciones primarias y secundarias para integrar herramientas de inteligencia artificial (IA) en sus currículos, considerando variables como el acceso a internet, las capacidades tecnológicas y las tendencias globales en la adopción de IA, apoyándose en estudios internacionales y mejores prácticas. A partir de este análisis, se formularon recomendaciones estratégicas para orientar a las autoridades educativas en la optimización de la infraestructura y la capacitación docente, con el fin de modernizar los procesos curriculares y preparar a los estudiantes para las crecientes demandas tecnológicas, garantizando una educación inclusiva y de alta calidad. (Udvaros & Forman, 2023).

Este documento está organizado de la siguiente manera: La Sección 2 revisa la investigación sobre “La inteligencia artificial en la formación académica primaria y secundaria en el Ecuador”, la Sección 3 explica la metodología y los recursos utilizados para desarrollar este trabajo. Posteriormente, en la Sección 4 se presentan los resultados, en la Sección 5 se discuten los resultados. Finalmente, en la Sección 6 se extraen conclusiones y se proponen oportunidades para futuros trabajos.

Investigación relacionada

La revisión de la literatura evidencia avances significativos en la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación a nivel global, con implicaciones directas para el contexto ecuatoriano. Por ejemplo, Montenegro et al. (2023) (Montenegro-Rueda et al., 2023) destacan el impacto positivo de herramientas como ChatGPT en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este estudio subraya la importancia de capacitar a los docentes en el uso efectivo de tecnologías emergentes, un aspecto crucial también para Ecuador, donde las brechas en la capacitación docente representan un desafío estructural para la implementación de IA

en el sistema educativo.

Por su parte Baidoo-Anu et al. (2023), (BAIDOO-ANU & ANSAH, 2023) analizan aplicaciones concretas de IA, como tutorías personalizadas y evaluaciones automáticas, así como limitaciones, incluyendo sesgos en los datos y comprensión limitada de contextos. Estas conclusiones son especialmente relevantes para Ecuador, donde casi la mitad de las instituciones educativas carecen de acceso a internet, dificultando la integración de soluciones tecnológicas avanzadas. La capacitación docente y el acceso a infraestructura adecuada son elementos críticos para superar estas limitaciones.

El estudio de Nemorin et al. (2023), (Nemorin et al., 2023b) ofrece una perspectiva global sobre las políticas educativas relacionadas con la IA, explorando las desigualdades socioeconómicas y las implicaciones geopolíticas de su adopción. Este enfoque invita a reflexionar sobre cómo las políticas en Ecuador pueden adaptarse para reducir las desigualdades tecnológicas entre regiones urbanas y rurales, donde las instituciones fiscales enfrentan mayores restricciones de conectividad.

Holmes et al. (2021), (Miao et al., 2021) en un informe para la UNESCO, vinculan la implementación de la IA en la educación con el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4. Sus propuestas de marcos políticos para la IA en educación pueden servir de guía para Ecuador, donde es crucial diseñar políticas que aborden tanto las necesidades tecnológicas como la equidad educativa, preparando a los estudiantes para competir en un mercado laboral cada vez más exigente.

Finalmente, Nguyen et al., (Nguyen et al., 2023) resaltan la importancia de una gobernanza ética en la implementación de la IA en educación, abordando temas como la privacidad de datos, la transparencia y la sostenibilidad. Este enfoque es particularmente relevante para Ecuador, donde la incorporación de la IA en la educación debe ser regulada cuidadosamente para garantizar el respeto a los principios éticos y la inclusión de todas las comunidades educativas.

En síntesis, los estudios analizados coinciden en la necesidad de una formación docente robusta, políticas educativas sólidas y consideraciones éticas para integrar la IA en el ámbito educativo. Para Ecuador, estas recomendaciones ofrecen una hoja de ruta clara: abordar las brechas de infraestructura y capacitación, mientras se fomenta un uso responsable y equitativo de la tecnología en un sistema educativo marcado por desigualdades significativas.

2. Materiales y Métodos

El análisis de esta investigación se fundamenta en un enfoque metodológico integral que combina técnicas cuantitativas y cualitativas. En primer lugar, se realizó una revisión sistemática de literatura que permitió identificar tendencias globales y regionales en la adopción de la inteligencia artificial (IA) en la educación. Este análisis contextualizó los desafíos específicos de





Ecuador, lo que resultó fundamental para enmarcar los hallazgos dentro de un contexto global.

Posteriormente, se recopilaron datos relacionados con la matrícula estudiantil y el acceso a internet en instituciones educativas primarias y secundarias. Estos datos, disponibles públicamente en el sitio web del Ministerio de Educación, abarcaron los periodos académicos de 2009-2010 a 2022-2023.

Además, los datos fueron procesados mediante técnicas de minería de datos utilizando Python en Google Colab. El uso de esta plataforma se justificó por el tamaño del archivo que contenía los datos, el cual requería un poder de cómputo superior al de un equipo de escritorio convencional. Herramientas específicas como Pandas y Matplotlib facilitaron la extracción de patrones clave, particularmente en variables críticas como la disponibilidad de internet en instituciones fiscales y rurales.

Por otro lado, el enfoque cualitativo complementó el análisis cuantitativo mediante una evaluación de las políticas educativas vigentes en Ecuador. Esto permitió identificar las limitaciones estructurales que afectan la adopción de tecnologías emergentes, así como proponer soluciones orientadas a mejorar la capacitación docente y cerrar la brecha digital.

En consecuencia, la combinación de estos enfoques proporciona un marco sólido para interpretar los resultados, formulando recomendaciones estratégicas que no solo promuevan la integración efectiva de la IA en los currículos académicos, sino

que también garanticen un acceso equitativo a las herramientas tecnológicas. De este modo, se busca preparar a los estudiantes ecuatorianos para enfrentar los retos de un entorno global cada vez más competitivo y tecnológicamente avanzado.

3. Resultados y Discusión

Los resultados de esta investigación evidencian tanto avances como desafíos en el sistema educativo ecuatoriano frente a la integración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA). Entre los hallazgos más relevantes, se identificó una reducción progresiva en el número de instituciones educativas durante los últimos 13 años, así como desigualdades significativas en el acceso a internet, con casi la mitad de las instituciones careciendo de conectividad adecuada. No obstante, se destaca la equidad en la matrícula estudiantil entre géneros y el potencial de implementar estrategias para fortalecer la capacitación docente en tecnologías emergentes. Estos resultados subrayan la urgencia de políticas públicas inclusivas que impulsen un modelo educativo digitalmente accesible y orientado a las demandas del siglo XXI. A continuación, se presentan los principales resultados de esta investigación, acompañados de un análisis detallado que conecta estas evidencias con implicaciones prácticas y recomendaciones estratégicas para el desarrollo del sistema educativo ecuatoriano.

La tabla 1 evidencia una significativa disminución en el

Tabla 1: Instituciones educativas de nivel primario y secundario del Ecuador
Fuente Datos abierto Ministerio de Educación del Ecuador.

Periodo	Fiscal	%	Fiscomisional	%	Municipal	%	Particular	%	Total
2009-2010	19.789	71,57	865	3,13	520	1,88	6.477	23,42	27.651
2010-2011	19.555	72,64	782	2,91	348	1,29	6.234	23,16	26.919
2011-2012	19.916	72,03	1.297	4,69	327	1,18	6.111	22,10	27.651
2012-2013	19.411	73,37	1.187	4,49	306	1,16	5.554	20,99	26.458
2013-2014	18.287	74,42	979	3,98	283	1,15	5.024	20,45	24.573
2014-2015	17.243	73,95	893	3,83	262	1,12	4.919	21,10	23.317
2015-2016	14.072	75,55	733	3,94	176	0,94	3.644	19,57	18.625
2016-2017	13.066	75,91	684	3,97	129	0,75	3.334	19,37	17.213
2017-2018	12.545	75,46	658	3,96	122	0,73	3.299	19,84	16.624
2018-2019	12.495	75,48	658	3,97	115	0,69	3.287	19,86	16.555
2019-2020	12.385	75,41	669	4,07	113	0,69	3.256	19,83	16.423
2020-2021	12.383	76,40	652	4,02	109	0,67	3.065	18,91	16.209
2021-2022	12.367	76,84	645	4,01	108	0,67	2.975	18,48	16.095
2022-2023	12.341	77,15	626	3,91	107	0,67	2.923	18,27	15.997

número de instituciones educativas primarias y secundarias en Ecuador entre los periodos académicos 2009-2010 y 2022-2023, pasando de 27.651 a 15.997, lo que representa una reducción del 42,13%. Las instituciones particulares registraron la mayor caída porcentual (-54,87%), mientras que las fiscales, aunque aumentaron su proporción en el sistema del 71,57% al 77,15%, disminuyeron en términos absolutos un 37,64%. Por su parte, las fisco-misionales y municipales también sufrieron reducciones importantes, del 27,63% y 79,42%, respectivamente. Este descenso generalizado plantea preocupaciones sobre el acceso y

Tabla 2: Matricula de estudiantes por sexo período académico
 Fuente Datos abierto Ministerio de Educación del Ecuador.

Periodo Académico	Matricula de Mujeres	%	Matricula de Varones	%	Matricula de alumnos
2009-2010	2.035.658	49,61	2.067.566	50,39	4.103.224
2010-2011	2.091.495	49,47	2.136.273	50,53	4.227.768
2011-2012	2.169.819	49,53	2.210.727	50,47	4.380.546
2012-2013	2.209.103	49,65	2.240.113	50,35	4.449.216
2013-2014	2.258.481	49,53	2.301.657	50,47	4.560.138
2014-2015	2.341.575	49,52	2.387.007	50,48	4.728.582
2015-2016	2.292.624	49,54	2.335.322	50,46	4.627.946
2016-2017	2.269.918	49,54	2.311.965	50,46	4.581.883
2017-2018	2.236.591	49,53	2.279.476	50,47	4.516.067
2018-2019	2.217.826	49,58	2.255.195	50,42	4.473.021
2019-2020	2.186.926	49,62	2.220.104	50,38	4.407.030
2020-2021	2.138.904	49,57	2.175.873	50,43	4.314.777
2021-2022	2.135.739	49,56	2.173.400	50,44	4.309.139
2022-2023	2.146.920	49,67	2.175.218	50,33	4.322.138

la cobertura educativa, destacando la creciente dependencia del sistema en las instituciones fiscales y las posibles repercusiones en la equidad y sostenibilidad de la educación en el país.

La tabla 2 evidencia una notable estabilidad en la proporción de matrícula entre mujeres y varones en el sistema educativo ecuatoriano durante el periodo 2009-2010 a 2022-2023, con un promedio de 49,5% y 50,5%, respectivamente, lo que refleja una equidad de género sostenida en el acceso a la educación. Sin embargo, la matrícula total alcanzó su punto más alto en 2014-2015 con 4.728.582 estudiantes, para luego disminuir progresivamente hasta 4.322.138 en 2022-2023, lo que equivale a una reducción del 8,6%. Este descenso plantea interrogantes sobre posibles barreras estructurales o demográficas que podrían estar afectando el acceso y la permanencia en el sistema educativo, resaltando la importancia de garantizar que cualquier intervención futura en el sector, como la implementación de tecnologías avanzadas, sea diseñada para mantener la equidad

Tabla 3: Mayores matriculas de estudiantes por período académico
 Fuente Datos abierto Ministerio de Educación del Ecuador.

Mayor Matrícula	Periodo Académico	Matricula de Mujeres	%	Matricula de Varones	%	Matricula de alumnos
1	2014-2015	2.341.575	49,52	2.387.007	50,48	4.728.582
2	2015-2016	2.292.624	49,54	2.335.322	50,46	4.627.946
3	2016-2017	2.269.918	49,54	2.311.965	50,46	4.581.883
4	2013-2014	2.258.481	49,53	2.301.657	50,47	4.560.138
5	2017-2018	2.236.591	49,53	2.279.476	50,47	4.516.067
6	2018-2019	2.217.826	49,58	2.255.195	50,42	4.473.021
7	2012-2013	2.209.103	49,65	2.240.113	50,35	4.449.216
8	2019-2020	2.186.926	49,62	2.220.104	50,38	4.407.030
9	2011-2012	2.169.819	49,53	2.210.727	50,47	4.380.546
10	2022-2023	2.146.920	49,67	2.175.218	50,33	4.322.138
11	2020-2021	2.138.904	49,57	2.175.873	50,43	4.314.777
12	2021-2022	2.135.739	49,56	2.173.400	50,44	4.309.139
13	2010-2011	2.091.495	49,47	2.136.273	50,53	4.227.768
14	2009-2010	2.035.658	49,61	2.067.566	50,39	4.103.224

lograda en el acceso entre mujeres y varones.

La tabla presenta los mismos datos de la tabla anterior, pero ordenados de mayor a menor matrícula total por período académico. Se observa que el periodo con la mayor matrícula fue 2014-2015, con 4.728.582 estudiantes (49,52% mujeres y 50,48% varones), mientras que el de menor matrícula fue 2022-2023, con 4.322.138 estudiantes (49,67% mujeres y 50,33% varones). A lo largo del tiempo, los porcentajes de matrícula entre mujeres y varones se mantuvieron estables, con una ligera superioridad masculina. Esta tendencia decreciente en la matrícula total resalta la importancia de analizar factores como cambios demográficos, económicos o educativos, que puedan estar limitando el acceso o la permanencia en el sistema educativo. Identificar y abordar estas posibles barreras es esencial para garantizar un acceso equitativo y sostenido a la educación.

La tabla 4, muestra la evolución de la matrícula en instituciones educativas fiscales, fisco-misionales, municipales y particulares en Ecuador entre 2009-2010 y 2022-2023, destacando la preeminencia de las instituciones fiscales, que promediaron un 72,8% del total de matrículas y alcanzaron su punto más alto en 2021-2022 con un 77,15%. Aunque en términos absolutos la matrícula en estas instituciones creció de 2.832.992 en 2009-2010 a 3.259.496 en 2022-2023, las instituciones fisco-misionales, municipales y particulares mostraron disminuciones significativas. Las particulares, por ejemplo, redujeron su matrícula de 970.880 (23,66%) en 2009-2010 a 771.632 (17,85%) en 2022-2023, una caída del 20,5%, mientras que las municipales, con la menor participación, disminuyeron



Tabla 4: Matricula de estudiantes por tipo de instituciones educativas
Fuente Datos abierto Ministerio de Educación del Ecuador.

Periodo	Fiscal	%	Fiscomisional	%	Municipal	%	Particular	%	Total
2009-2010	2.832.992	69,04	244.751	5,96	54.601	1,33	970.880	23,66	4.103.224
2010-2011	2.927.970	69,26	265.164	6,27	46.434	1,10	988.200	23,37	4.227.768
2011-2012	3.059.318	69,84	270.377	6,17	47.168	1,08	1.003.683	22,91	4.380.546
2012-2013	3.128.742	70,32	276.745	6,22	48.683	1,09	995.046	22,36	4.449.216
2013-2014	3.271.526	71,74	274.388	6,02	50.107	1,10	964.117	21,14	4.560.138
2014-2015	3.433.234	72,61	286.761	6,06	47.283	1,00	961.304	20,33	4.728.582
2015-2016	3.435.973	74,24	284.877	6,16	40.037	0,87	867.059	18,74	4.627.946
2016-2017	3.408.217	74,38	284.067	6,20	37.582	0,82	852.017	18,60	4.581.883
2017-2018	3.338.229	73,92	286.135	6,34	36.147	0,80	855.556	18,94	4.516.067
2018-2019	3.288.624	73,52	285.755	6,39	36.433	0,81	862.209	19,28	4.473.021
2019-2020	3.219.939	73,06	286.382	6,50	35.191	0,80	865.518	19,64	4.407.030
2020-2021	3.297.505	76,42	269.742	6,25	34.173	0,79	713.357	16,53	4.314.777
2021-2022	3.324.405	77,15	259.054	6,01	33.652	0,78	692.028	16,06	4.309.139
2022-2023	3.259.496	75,41	258.503	5,98	32.507	0,75	771.632	17,85	4.322.138

en un 40,45% durante el mismo periodo. Estos datos reflejan una creciente dependencia del sector fiscal, pero también evidencian desafíos para las instituciones no fiscales en mantener su participación en el sistema educativo. En este contexto, resulta crucial fortalecer la infraestructura y el acceso tecnológico en todos los tipos de instituciones, considerando herramientas como la Inteligencia Artificial (IA) para cerrar brechas de calidad y equidad, promoviendo así una educación inclusiva y alineada con las demandas del siglo XXI.

La tabla 5 refleja la evolución del acceso a internet en las instituciones educativas de Ecuador entre los periodos 2009-2010 y 2022-2023, mostrando un incremento sostenido en la conectividad, aunque con algunas fluctuaciones recientes. En 2009-2010, solo el 18,90% de las instituciones (5.226 de un total de 27.651) tenían acceso a internet. El máximo nivel se alcanzó en 2021-2022, con el 51,79% (8.336 instituciones conectadas), pero en 2022-2023 la proporción descendió ligeramente al 49,60% (7.935 instituciones). A pesar de estos avances, en muchos casos la conectividad es insuficiente para implementar procesos académicos de calidad. Además, más del 50% de las instituciones aún carecen de acceso a internet, limitando la adopción de tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial (IA). Esto pone de manifiesto la necesidad urgente de políticas públicas enfocadas en fortalecer la infraestructura tecnológica y asegurar un acceso equitativo, esencial para modernizar el sistema educativo y reducir la brecha digital.

Tabla 5: Acceso a internet - Instituciones educativas por periodo académico

Fuente Datos abierto Ministerio de Educación del Ecuador.

Periodo académico	Si	%	No	%	Total, instituciones
2009-2010	5.226	18,90	22.425	81,10	27.651
2010-2011	6.060	22,51	20.859	77,49	26.919
2011-2012	6.820	24,66	20.831	75,34	27.651
2012-2013	8.857	33,48	17.601	66,52	26.458
2013-2014	8.980	36,54	15.593	63,46	24.573
2014-2015	9.005	38,62	14.312	61,38	23.317
2015-2016	7.979	42,84	10.646	57,16	18.625
2016-2017	7.532	43,76	9.681	56,24	17.213
2017-2018	7.551	45,42	9.073	54,58	16.624
2018-2019	7.752	46,83	8.803	53,17	16.555
2019-2020	7.824	47,64	8.599	52,36	16.423
2020-2021	7.862	48,50	8.347	51,50	16.209
2021-2022	8.336	51,79	7.759	48,21	16.095
2022-2023	7.935	49,60	8.062	50,40	15.997

Tabla 6: Acceso a internet por tipo de institución y periodo académico - Porcentaje por tipo de institución
 Fuente Datos abierto Ministerio de Educación del Ecuador.

Periodo	Fiscal						Fiscomisional					
	Si	%	No	%	Total	%	Si	%	No	%	Total	%
2009-2010	2.090	10,56	17.699	89,44	19.789	71,57	278	32,14	587	67,86	865	3,13
2010-2011	2.629	13,44	16.926	86,56	19.555	72,64	304	38,87	478	61,13	782	2,91
2011-2012	3.286	16,50	16.630	83,50	19.916	72,03	328	25,29	969	74,71	1.297	4,69
2012-2013	5.078	26,16	14.333	73,84	19.411	73,37	369	31,09	818	68,91	1.187	4,49
2013-2014	5.283	28,89	13.004	71,11	18.287	74,42	377	38,51	602	61,49	979	3,98
2014-2015	5.263	30,52	11.980	69,48	17.243	73,95	409	45,80	484	54,20	893	3,83
2015-2016	4.809	34,17	9.263	65,83	14.072	75,55	403	54,98	330	45,02	733	3,94
2016-2017	4.502	34,46	8.564	65,54	13.066	75,91	401	58,63	283	41,37	684	3,97
2017-2018	4.509	35,94	8.036	64,06	12.545	75,46	397	60,33	261	39,67	658	3,96
2018-2019	4.680	37,45	7.815	62,55	12.495	75,48	407	61,85	251	38,15	658	3,97
2019-2020	4.747	38,33	7.638	61,67	12.385	75,41	413	61,73	256	38,27	669	4,07
2020-2021	4.887	39,47	7.496	60,53	12.383	76,40	407	62,42	245	37,58	652	4,02
2021-2022	5.601	45,29	6.766	54,71	12.367	76,84	379	58,76	266	41,24	645	4,01
2022-2023	5.061	41,01	7.280	58,99	12.341	77,15	394	62,94	232	37,06	626	3,91

Municipal						Particular						Total
Si	%	No	%	Total	%	Si	%	No	%	Total	%	
40	7,69	480	92,31	520	1,88	2.818	43,51	3.659	56,49	6.477	23,42	27.651
59	16,95	289	83,05	348	1,29	3.068	49,21	3.166	50,79	6.234	23,16	26.919
62	18,96	265	81,04	327	1,18	3.144	51,45	2.967	48,55	6.111	22,10	27.651
69	22,55	237	77,45	306	1,16	3.341	60,15	2.213	39,85	5.554	20,99	26.458
70	24,73	213	75,27	283	1,15	3.250	64,69	1.774	35,31	5.024	20,45	24.573
78	29,77	184	70,23	262	1,12	3.255	66,17	1.664	33,83	4.919	21,10	23.317
75	42,61	101	57,39	176	0,94	2.692	73,87	952	26,13	3.644	19,57	18.625
68	52,71	61	47,29	129	0,75	2.561	76,81	773	23,19	3.334	19,37	17.213
69	56,56	53	43,44	122	0,73	2.576	78,08	723	21,92	3.299	19,84	16.624

66	57,39	49	42,61	115	0,69	2.599	79,07	688	20,93	3.287	19,86	16.555
70	61,95	43	38,05	113	0,69	2.594	79,67	662	20,33	3.256	19,83	16.423
66	60,55	43	39,45	109	0,67	2.502	81,63	563	18,37	3.065	18,91	16.209
61	56,48	47	43,52	108	0,67	2.295	77,14	680	22,86	2.975	18,48	16.095
72	67,29	35	32,71	107	0,67	2.408	82,38	515	17,62	2.923	18,27	15.997

La tabla 6 evidencia desigualdades significativas en el acceso a internet por tipo de institución educativa en Ecuador entre 2009-2010 y 2022-2023. Las instituciones fiscales, que representan la mayor proporción del sistema educativo, incrementaron su conectividad del 10,56% al 41,01%, pero aún el 58,99% carece de acceso, reflejando la mayor brecha digital del sistema. En contraste, las fiscomisionales alcanzaron un 62,94% de conectividad en 2022-2023, mientras que las municipales y particulares presentaron los mayores niveles, con 67,29% y 82,38%, respectivamente. Sin embargo, el impacto general de estas últimas es limitado debido a su menor participación en el sistema. Para un análisis más crítico, sería necesario identificar las razones detrás de las disparidades geográficas en conectividad, considerando factores como la infraestructura regional, políticas locales o diferencias presupuestarias. Provincias con mejor conectividad pueden implementar con mayor rapidez herramientas como la Inteligencia Artificial (IA), lo que genera un efecto desigual en la calidad educativa entre regiones. Por ello, resulta esencial diseñar estrategias específicas que prioricen el cierre de estas brechas, asegurando una modernización equitativa del sistema educativo a nivel nacional.

La tabla 7, detalla el acceso a internet en instituciones educativas por provincia durante el periodo 2022-2023, destacando variaciones significativas en conectividad. Provincias como Tungurahua (84,15%) y Santa Elena (82,53%) lideran en proporción de instituciones conectadas, mientras que Pichincha y El Oro también muestran niveles destacados con el 79,92% y 76,91%, respectivamente. En contraste, provincias como Orellana (19,79%) y Pastaza (18,64%) registran los índices más bajos de conectividad, evidenciando una brecha digital marcada entre regiones. Guayas, aunque lidera en números absolutos con 1.547 instituciones conectadas, tiene un porcentaje de conectividad del 60,55%, reflejando desafíos aún significativos en una provincia de alta densidad poblacional. Este panorama subraya la urgente necesidad de políticas diferenciadas que prioricen las provincias con menor conectividad, especialmente aquellas en regiones rurales y amazónicas, para garantizar condiciones equitativas

Tabla 7: Acceso a internet por provincia período 2022-2023
Fuente Datos abierto Ministerio de Educación del Ecuador.

Provincia	SI	%	NO	%	Total
Azuay	558	66,04	287	33,96	845
Bolivar	115	28,26	292	71,74	407
Carchi	97	61,78	60	38,22	157
Cañar	168	49,56	171	50,44	339
Chimborazo	248	52,43	225	47,57	473
Cotopaxi	272	52,31	248	47,69	520
El Oro	423	76,91	127	23,09	550
Esmeraldas	217	27,36	576	72,64	793
Galapagos	16	69,57	7	30,43	23
Guayas	1547	60,55	1008	39,45	2555
Imbabura	215	70,49	90	29,51	305
Loja	395	35,84	707	64,16	1102
Los Rios	282	34,52	535	65,48	817
Manabi	721	33,63	1423	66,37	2144
Morona Santiago	176	28,07	451	71,93	627
Napo	84	31,23	185	68,77	269
Orellana	74	19,79	300	80,21	374
Pastaza	55	18,64	240	81,36	295
Pichincha	1409	79,92	354	20,08	1763
Santa Elena	189	82,53	40	17,47	229
Santo Domingo de los Tsachilas	208	51,61	195	48,39	403
Sucumbios	112	26,92	304	73,08	416
Tungurahua	239	84,15	45	15,85	284
Zamora Chinchipe	115	37,46	192	62,54	307

de acceso a herramientas tecnológicas como la Inteligencia Artificial (IA). Reducir estas desigualdades es crucial para promover un sistema educativo inclusivo que brinde igualdad de oportunidades a todos los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica.

Tabla 8: Características de computadores para trabajar con herramientas de IA.
Fuente: Los autores

Característica	Descripción
Procesador	Intel Core i5, i7, i9 o AMD Ryzen
Memoria RAM	8, 12, 32 Gb, o superior
Tarjeta grafica	Tarjetas gráficas dedicadas, como las de la serie NVIDIA GeForce RTX o las AMD Radeon
Almacenamiento	Disco en estado Solido
Conectividad a internet	Estable y rápida
Sistema operativo	Últimas versiones de Windows, macOS y Linux
Puertos y conectividad	USB, HDMI/DisplayPort
Refrigeración	Sistema de refrigeración para mantener el hardware a temperaturas óptimas
Software compatible	Software necesario para ejecutar herramientas de IA, como frameworks de aprendizaje automático (TensorFlow, PyTorch), herramientas de análisis de datos (Python, R), entre otros.

Finalmente, la tabla 8, basada en información proporcionado por ChatGPT, establece las especificaciones mínimas requeridas para que un computador se conecte de manera eficiente a internet y sea capaz de utilizar herramientas de inteligencia artificial (IA) y otras aplicaciones avanzadas. Esta tabla es esencial, pues señala los requisitos tecnológicos básicos para asegurar que tanto estudiantes como educadores puedan explotar plenamente el potencial de estas tecnologías emergentes en el ámbito educativo.

Discusión

La integración de herramientas avanzadas de inteligencia artificial, tales como ChatGPT, Gemini, y Claude, en nuestro diario vivir, está revolucionando diversos sectores, especialmente la educación. Estudios recientes como el de Montenegro-Rueda et al. (2023) (Montenegro-Rueda et al., 2023), evidencian que estas tecnologías ofrecen una adaptabilidad excepcional a las necesidades individuales de cada estudiante, actuando como tutores virtuales que brindan apoyo continuo y personalizado. Esta personalización enriquece notablemente la experiencia educativa, creando un entorno más interactivo y coherente con los requerimientos de la era digital. Sin embargo, la implementación de estas herramientas enfrenta desafíos importantes, como la creciente dependencia de la tecnología y preocupaciones éticas

relacionadas con la privacidad y los sesgos algorítmicos (Nguyen et al., 2023). A pesar de estos retos, el desarrollo de estas herramientas señala un paso decisivo hacia un modelo educativo más dinámico, que responde eficazmente a las demandas del siglo XXI.

La capacitación docente en el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) es vital para su adopción en los centros educativos de niveles primarios y secundarios. Baidoo-Anu y Ansah (2023) (BAIDOO-ANU & ANSAH, 2023), resaltan la importancia de formar a los educadores en el manejo de la IA para maximizar su potencial en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En Ecuador, la plataforma “Me capacito” (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023a), ofrece programas personalizados para docentes, un esfuerzo que se alinea con los hallazgos presentados en las tablas 6 y 8, que destacan la necesidad de capacitación efectiva y equipamiento adecuado para el uso de tecnologías avanzadas. Sin embargo, para garantizar su eficacia, es fundamental enfatizar enfoques prácticos, formación continua, y retroalimentación constante en los programas.

El acceso a internet y recursos tecnológicos en instituciones primarias y secundarias de Ecuador revela significativas disparidades regionales. Provincias como Pichincha y Santa Elena muestran altas tasas de acceso (79,92% y 82,53% respectivamente), mientras que Orellana y Pastaza enfrentan serias limitaciones (19,79% y 18,64%), como lo evidencia la tabla 7. Estas diferencias indican una brecha digital que impacta la calidad educativa y la preparación de docentes y estudiantes en entornos digitales. La tabla 5 también refleja que, aunque se ha avanzado en conectividad, el 49,6% de las instituciones aún carece de acceso, lo que subraya la urgencia de políticas gubernamentales para mejorar la infraestructura tecnológica. Alianzas con empresas como Starlink (SpaceX, n.d.) podrían ser clave para brindar conectividad a las regiones más apartadas.

En el contexto de esta investigación, basada en los datos del Ministerio de Educación de Ecuador, se identifica una limitación importante en la información disponible. Aunque las tablas 1 y 2 muestran tendencias claras en la disminución de instituciones educativas y una equidad de género sostenida en la matrícula estudiantil, faltan detalles críticos sobre la capacidad del ancho de banda, calidad de los equipos informáticos y preparación docente. Esta carencia limita la planificación adecuada para implementar programas de IA en los currículos educativos. Además, la tabla 3 evidencia una disminución progresiva en la matrícula total, resaltando la necesidad de estrategias para abordar barreras estructurales y demográficas que afecten el acceso y la permanencia en el sistema educativo.

El gobierno del Ecuador, a través del Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, ha generado el documento “Diagnóstico sobre la Inteligencia Artificial en Ecuador” (2021), que ofrece un análisis detallado del estado actual de la IA en el país (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2021). Este esfuerzo coincide con las recomendaciones de Vanegas et

al. (2024) (Jay Vanegas et al., 2024), quienes proponen que los gobiernos desarrollen estrategias nacionales de IA en educación para orientar políticas y recursos de manera efectiva. La tabla 4, que refleja la creciente dependencia del sistema educativo ecuatoriano en las instituciones fiscales, subraya la necesidad de estas políticas para fortalecer la equidad educativa y fomentar el desarrollo de todas las modalidades institucionales.

Finalmente, la cooperación internacional desempeña un papel crucial en el desarrollo educativo, especialmente a través de proyectos financiados por entidades internacionales. Akour y Alenezi (2022) (Akour & Alenezi, 2022), destacan que estas colaboraciones son esenciales para complementar los esfuerzos gubernamentales en mejorar infraestructura tecnológica y capacitar al profesorado. Este tipo de cooperación es particularmente relevante para Ecuador, dado su rezago en el desarrollo de IA frente a países del Cono Sur como Argentina, Brasil y Chile (Barragán-Martínez, 2023).

Para resolver los problemas identificados, se propone un enfoque integral que incluya mejorar la infraestructura tecnológica, priorizando las regiones con menor acceso, como lo reflejan las tablas 5 y 7, mediante tecnologías como internet satelital. Además, se recomienda implementar programas obligatorios de capacitación docente, como lo resaltan las tablas 6 y 8, enfatizando enfoques prácticos adaptados a las necesidades regionales. Es fundamental establecer sistemas de monitoreo que recopilen datos precisos sobre equipamiento y conectividad, en línea con los desafíos evidenciados en las tablas 1 y 4, y fomentar alianzas público-privadas para garantizar financiamiento sostenible. Finalmente, se debe desarrollar una estrategia nacional de IA en educación, basada en los hallazgos de esta investigación, que garantice equidad, calidad y sostenibilidad a largo plazo, beneficiando a todos los estudiantes independientemente de su contexto geográfico o socioeconómico.

4. Conclusiones

La integración de herramientas de inteligencia artificial (IA) en los procesos pedagógicos es una estrategia viable y transformadora que puede revolucionar el modelo educativo tradicional en Ecuador. Con una matrícula total que alcanzó su punto más alto en 2014-2015 con 4.728.582 estudiantes y que disminuyó a 4.322.138 en 2022-2023, la adopción de tecnologías avanzadas como la IA puede ser clave para revitalizar el sistema educativo, mejorando la calidad y preparando a los estudiantes para un mercado laboral cada vez más competitivo.

La capacitación docente se presenta como un factor fundamental. Solo el 41,01% de las instituciones fiscales, que concentran más

del 75% de la matrícula estudiantil, tienen acceso a internet. Esto subraya la necesidad de implementar programas de formación continua que combinen teoría y práctica, permitiendo a los docentes adquirir experiencia directa en el uso de herramientas tecnológicas. Es vital que estos programas sean regionalmente adaptados para garantizar una implementación efectiva en todas las modalidades educativas.

La brecha digital es uno de los mayores desafíos del sistema educativo. En 2022-2023, solo el 49,6% de las instituciones educativas en Ecuador contaban con acceso a internet, y provincias como Orellana (19,79%) y Pastaza (18,64%) enfrentan conectividad extremadamente limitada. Un plan nacional de conectividad, que aproveche tecnologías como el internet satelital, es indispensable para garantizar que todas las instituciones educativas cuenten con los recursos necesarios para integrar la IA en sus procesos pedagógicos.

La falta de información específica sobre aspectos clave, como la capacidad del ancho de banda y la calidad de los equipos tecnológicos, representa una limitación significativa. Con un 84,15% de las instituciones en Tungurahua conectadas frente al 18,64% en Pastaza, es evidente que las disparidades regionales no solo afectan el acceso a tecnologías, sino también la preparación para integrar IA. Se recomienda realizar un levantamiento de información que permita planificar intervenciones basadas en necesidades específicas.

El equilibrio de género sostenido en las matrículas académicas, con un promedio de 49,5% de mujeres y 50,5% de varones entre 2009 y 2023, es un logro importante del sistema educativo ecuatoriano. Sin embargo, es crucial que las estrategias de implementación de IA continúen promoviendo esta equidad, asegurando que los avances tecnológicos estén al alcance de todos los estudiantes, sin importar su género o contexto socioeconómico.

El “Diagnóstico sobre la Inteligencia Artificial en Ecuador” elaborado en 2021 proporciona un marco relevante para el diseño de políticas públicas orientadas a la integración de IA en el sistema educativo. Estas políticas deben enfocarse en fortalecer las instituciones fiscales, que han incrementado su participación porcentual en el sistema educativo del 71,57% al 77,15% entre 2009 y 2023, mientras enfrentan limitaciones significativas en equipamiento y conectividad.

La cooperación internacional es esencial para complementar los esfuerzos nacionales en la modernización del sistema educativo. Países del Cono Sur, como Argentina y Brasil, han implementado estrategias robustas de desarrollo en IA. Ecuador debe capitalizar proyectos internacionales para cerrar la brecha tecnológica y asegurar que las instituciones educativas cuenten con los recursos necesarios para implementar estas tecnologías.

Finalmente, es imperativo que el gobierno ecuatoriano formule políticas integrales que impulsen la inversión en IA, tanto en educación como en sectores estratégicos. Estas políticas deben responder a la creciente dependencia del sector fiscal y a las disparidades identificadas en conectividad, asegurando que el sistema educativo ecuatoriano evolucione hacia un modelo más equitativo, inclusivo y alineado con los estándares internacionales.

Contribución de los autores

Roberto Wellington Acuña Caicedo: Conceptualización, Metodología, Software. **Nombres Apellidos:** Redacción – borrador original del artículo. **Christian Ruperto Caicedo Plúa:** Conceptualización, Investigación. **Antonieta del Carmen Rodríguez González:** Redacción – revisión y edición del artículo. **Lenin Jonatan Pin García:** Redacción – revisión y edición del artículo.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias bibliográficas

- Acuña Caicedo, R. W., Gómez Soriano, J. M., & Melgar Sasieta, H. A. (2022). Bootstrapping semi-supervised annotation method for potential suicidal messages. In *Internet Interventions* (Vol. 28, p. 100519). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2022.100519>
- AIFINDY. (2023, December 15). AIFINDY | Mayor Directorio IA. Directorio IA. <https://aifindy.com/>
- Akour, M., & Alenezi, M. (2022). Higher Education Future in the Era of Digital Transformation. *Education Sciences*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/EDUCSCI12110784>
- Audrey Azoulay: *Aprovechando al máximo la inteligencia artificial* | *El Correo de la UNESCO*. (n.d.). Retrieved December 22, 2023, from <https://courier.unesco.org/en/articles/audrey-azoulay-making-most-artificial-intelligence>
- Azzaakiyyah, H. K. (2023). The Impact of Social Media Use on Social Interaction in Contemporary Society. *Technology and Society Perspectives (TACIT)*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.61100/TACIT.V1I1.33>
- BAÍDOO-ANU, D., & ANSAH, L. O. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62. <https://doi.org/10.61969/JAI.1337500>
- Barragán-Martínez, X. (2023). Situación de la Inteligencia Artificial en el Ecuador en relación con los países líderes de la región del Cono Sur. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 16(2), 23–38. <https://doi.org/10.29166/REVFIV.1612.4498>
- 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>
- Coursera. (2021). *Coursera | Cursos Online de Universidades Top. Unete Gratis!* <https://es.coursera.org/>
- Dogan, M. E., Dogan, T. G., & Bozkurt, A. (2023). *The Use of Artificial Intelligence (AI) in Online Learning and Distance Education Processes: A Systematic Review of Empirical Studies*. <https://doi.org/10.3390/app13053056>
- Edx. (2021). edX | *Cursos online gratis de Harvard, MIT y más* | *edX*. <https://www.edx.org/es>
- Escobar, M., Majewski, H. M., Qazi, M., & Rawajfih, Y. (2022). Self-efficacy in STEM. *International Encyclopedia of Education: Fourth Edition*, 388–394. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.13049-0>
- Flores-Vivar, J., Comunicar, F. G.-P., & 2023, undefined. (n.d.). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). *Eprints.Rclis.Org*. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Fomento de un ecosistema digital para la IA (Principio de IA de la OCDE) - OECD.AI*. (n.d.). Retrieved December 22, 2023, from <https://oecd.ai/en/dashboards/ai-principles/P11>
- García-Carrión, R., & Allotey, E. (2022). International perspectives on community-engaged teacher education. *International Encyclopedia of Education: Fourth Edition*, 375–380. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.04045-8>
- INEC. (2022). *Inicio - INEC*. CENSO ECUADOR. <https://www.censoecuador.gob.ec/>
- Jay Vanegas, W., Padilla Santamaria, M. G., & Rodelo Molina, M. K. (2024). Políticas públicas ante la revolución de la inteligencia artificial en Colombia. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG, ISSN-e 2477-9423, ISSN 1315-9984, Vol. 29, No. 106, 2024, Págs. 865-883, 29(106), 865–883*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9394102&info=resumen&idioma=ENG>
- LXA. (2023, December 15). La historia de OpenAI. *La Historia de OpenAI*. <https://www.lxahub.com/stories/the-history-of-openai>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: A guidance for policymakers*. <https://books.google.com/ec/books?hl=es&lr=&id=yyE7EAAAQBA->



- J&oi=fnd&pg=PA3&dq=W.+Holmes,+Z.+Hui,+F.+Miao,+H.+Ronghuai+AI+and+education:+A+guidance+for+polymakers+UNESCO+Publishing+(2021)&ots=cBg5E6rmRe&sig=ydLBh3QJb7Fl-GOzyjJSnsZ0hRY
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023a). *Plataforma Mecapacito*. Plataforma Mecapacito. <https://eva-mecapacito.educacion.gob.ec/?redirect=0>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023b, December 10). *Datos Abiertos del Ministerio de Educación del Ecuador – Ministerio de Educación*. Datos Abiertos Del Ministerio de Educación Del Ecuador2023. <https://educacion.gob.ec/datos-abiertos/>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2021). *DIAGNÓSTICO SOBRE LA INTELLIGENCIA ARTIFICIAL EN EL ECUADOR*. <https://observatorioecuadordigital.mintel.gob.ec/wp-content/uploads/2022/11/Proyecto-diagnostico-inteligencia-artificial-IA-en-Ecuador-Documento-final-JC-JO-MS-002.pdf>
- Miriadax. (n.d.). Retrieved November 4, 2024, from <https://miriadax.net/>
- Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., Fernández-Batenero, J. M., & López-Meneses, E. (2023). Impact of the Implementation of ChatGPT in Education: A Systematic Review. *Computers 2023*, Vol. 12, Page 153, 12(8), 153. <https://doi.org/10.3390/COMPUTERS12080153>
- Nemorin, S., Vlachidis, A., Ayerakwa, H. M., & Andriotis, P. (2023a). AI hyped? A horizon scan of discourse on artificial intelligence in education (AIED) and development. *Learning, Media and Technology*, 48(1), 38–51. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2095568>
- Nemorin, S., Vlachidis, A., Ayerakwa, H. M., & Andriotis, P. (2023b). AI hyped? A horizon scan of discourse on artificial intelligence in education (AIED) and development. *Learning, Media and Technology*, 48(1), 38–51. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2095568>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B. P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221–4241. <https://doi.org/10.1007/S10639-022-11316-W/TABLES/1>
- Search Engine Journal. (2023, December 15). *Historia de ChatGPT: una cronología de chatbots de IA generativa*. Una Cronología de Chatbots de IA Generativa. <https://www.searchenginejournal.com/history-of-chatgpt-timeline/488370/#close>
- SpaceX. (n.d.). *Starlink*. Retrieved December 17, 2020, from <https://www.starlink.com/>
- Talbot, D. (2023). Knowledge, knowers, and power: understanding the ‘power’ of powerful knowledge. *Journal of Curriculum Studies*, 55(6), 633–645. <https://doi.org/10.1080/00220272.2023.2256009>
- Udemy. (2021). *Cursos en línea - en cualquier momento y en cualquier lugar | Udemy*. <https://www.udemy.com/>
- Udvaros, J., & Forman, N. (2023). ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND EDUCATION 4.0. *INTED2023 Proceedings*, 1, 6309–6317. <https://doi.org/10.21125/INTED.2023.1670>
- UNESCO. (2023). *Educación superior | UNESCO*. EDUCACION SUPERIOR. <https://www.unesco.org/es/education/higher-education>
- We Are Social. (2023a). *Digital 2023 - We Are Social Spain*. We Are Social. <https://wearesocial.com/es/blog/2023/01/digital-2023/>
- We Are Social. (2023b). *Digital 2023: Ecuador — DataReportal – Global Digital Insights*. Digital 2023: Ecuador. <https://datareportal.com/reports/digital-2023-ecuador>
- WiziShop. (2023, December 15). *Cronología de OpenAI: una perspectiva histórica de un pionero de la IA*. Una Perspectiva Histórica de Un Pionero de La IA. <https://wizi-shop.com/blog/openai-timeline>
- Worldometer. (2023, December 10). *Worldometer - Estadísticas mundiales en tiempo real*. Estadísticas Mundiales En Tiempo Real 2023. <https://www.worldometers.info/es/>