



EL IMPACTO DEL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO EN LA EDUCACIÓN PERSONALIZADA: HACIA UN APRENDIZAJE ADAPTATIVO Y EFICIENTE

THE IMPACT OF MACHINE LEARNING ON PERSONALIZED EDUCATION: TOWARDS ADAPTIVE AND EFFICIENT LEARNING

Andrea Rocío Suin Guerrero ^{1*}

¹ Unidad Educativa La Independencia. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5173-984X>. Correo: andrea.suin@educacion.gob.ec

Nelly Isabel Guerrero Lucio ²

² Unidad Educativa La Independencia. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3373-0574>. Correo: nellyi.guerrero@educacion.gob.ec

Robert Raul Merchán Suin ³

³ Unidad Educativa La Independencia. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3705-5940>. Correo: merchanrobert157@gmail.com

Wendy Vanessa Quijije Moran ⁴

⁴ Unidad Educativa Luis Vargas Torres. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2069-6655>. Correo: wenquimor@hotmail.com

* Autor para correspondencia: andrea.suin@educacion.gob.ec

Resumen

El aprendizaje automático (machine learning) ha revolucionado diversos sectores, y la educación no es la excepción. En particular, está transformando la manera en que se implementa la educación personalizada, haciendo posible un aprendizaje adaptativo que responde a las necesidades específicas de cada estudiante. A través de algoritmos que analizan el comportamiento, rendimiento y preferencias de los estudiantes, las plataformas educativas impulsadas por IA pueden ajustar el contenido y el ritmo de enseñanza en tiempo real. Esto permite una experiencia educativa más eficiente y dirigida, ya que los estudiantes avanzan según su propio ritmo, centrando sus esfuerzos en áreas que requieren más atención. El impacto del aprendizaje



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

automático se refleja en la capacidad de ofrecer recomendaciones personalizadas, seguimiento continuo del progreso, y generación de planes de estudio que se adaptan a las capacidades de cada alumno. Estas herramientas permiten detectar patrones que no son visibles a simple vista para los profesores, facilitando la intervención temprana y el soporte adecuado en momentos críticos del proceso de aprendizaje. Además, este tipo de tecnología puede mejorar la evaluación de los estudiantes, proporcionando una retroalimentación más detallada y precisa. En general, el aprendizaje automático está llevando la educación hacia un modelo más flexible y accesible, donde las plataformas digitales permiten a cada estudiante optimizar su experiencia de aprendizaje, fomentando un desarrollo académico más profundo y significativo.

Palabras clave: Machine learning; digital platforms

Abstract

Machine learning has revolutionized various sectors, and education is no exception. In particular, it is transforming the way personalized education is implemented, making adaptive learning possible that responds to the specific needs of each student. Through algorithms that analyze student behavior, performance, and preferences, AI-powered educational platforms can adjust teaching content and pace in real time. This allows for a more efficient and targeted educational experience, as students progress at their own pace, focusing their efforts on areas that require more attention. The impact of machine learning is reflected in the ability to offer personalized recommendations, continuous progress monitoring, and generation of study plans that adapt to each student's abilities. These tools make it possible to detect patterns that are not visible to the naked eye for teachers, facilitating early intervention and appropriate support at critical moments in the learning process. In addition, this type of technology can improve student assessment, providing more detailed and accurate feedback. Overall, machine learning is moving education towards a more flexible and accessible model, where digital platforms allow each student to optimize their learning experience, fostering deeper and more meaningful academic development.

Keywords: Machine learning; digital platforms

Fecha de recibido: 21/08/2024

Fecha de aceptado: 08/10/2024

Fecha de publicado: 19/10/2024

Introducción

El aprendizaje automático, una rama de la inteligencia artificial, ha emergido como una de las tecnologías más disruptivas del siglo XXI. Sus aplicaciones se han extendido a lo largo de múltiples sectores, desde la medicina y las finanzas hasta la educación. En el ámbito educativo, el aprendizaje automático está transformando profundamente la manera en que los estudiantes adquieren conocimientos y los docentes imparten enseñanza (Jimenez, 2024). El enfoque tradicional de la educación, donde todos los estudiantes



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com

reciben el mismo contenido a un ritmo fijo, está siendo sustituido gradualmente por modelos más flexibles y personalizados, gracias a la capacidad de la inteligencia artificial para analizar datos y adaptarse a las necesidades individuales (Nuñez, 2023).

Uno de los aspectos más prometedores del aprendizaje automático en la educación es su capacidad para facilitar un aprendizaje personalizado. La educación personalizada, que ajusta el contenido, los métodos y el ritmo de enseñanza según las características y preferencias del estudiante, no es una idea nueva (Moreira, 2024). Sin embargo, hasta la llegada de tecnologías avanzadas como el aprendizaje automático, su implementación efectiva a gran escala era prácticamente imposible.

La inteligencia artificial permite recopilar y analizar grandes cantidades de datos sobre cada estudiante: sus fortalezas, debilidades, preferencias de aprendizaje y progreso en tiempo real. Estos datos son procesados por algoritmos que ajustan automáticamente el contenido, sugieren materiales adicionales y adaptan la metodología, creando un entorno de aprendizaje más eficiente y adaptativo (Bastidas, 2024). El concepto de "aprendizaje adaptativo" es uno de los principales avances impulsados por el aprendizaje automático. Este enfoque permite que las plataformas educativas se ajusten dinámicamente a las necesidades de cada estudiante. A medida que el alumno interactúa con la plataforma, los algoritmos de aprendizaje automático analizan sus respuestas, identifican áreas de dificultad y modifican el contenido o el nivel de dificultad en consecuencia.

Esto contrasta radicalmente con los métodos tradicionales, donde todos los estudiantes deben seguir el mismo ritmo, independientemente de sus capacidades o necesidades individuales. El aprendizaje adaptativo, por el contrario, asegura que los estudiantes reciban la atención y el contenido adecuados, en el momento adecuado, lo que resulta en una experiencia de aprendizaje más productiva y efectiva. Una de las áreas en las que el aprendizaje automático tiene un impacto significativo es en la evaluación de los estudiantes. En los métodos tradicionales, la evaluación suele limitarse a exámenes y pruebas estandarizadas que no siempre reflejan con precisión las habilidades o el conocimiento adquirido por un estudiante (Bravo, 2022).

Con el uso del aprendizaje automático, es posible realizar evaluaciones continuas y más detalladas que proporcionen retroalimentación en tiempo real. Los algoritmos pueden identificar patrones en los errores de los estudiantes, señalar áreas donde requieren más apoyo y sugerir actividades o ejercicios específicos para mejorar esas habilidades. Además, la retroalimentación no solo es más rápida, sino también más precisa, ya que los sistemas basados en IA pueden tener en cuenta múltiples factores para ofrecer recomendaciones personalizadas. La capacidad del aprendizaje automático para fomentar la motivación y el compromiso del estudiante. Las plataformas de aprendizaje automático pueden diseñarse para ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y atractivas.

Por ejemplo, a través del análisis de los intereses del estudiante, las plataformas pueden sugerir contenido que sea más relevante o interesante para ellos, manteniéndolos motivados (Guamán Guaya, 2022). Además, los sistemas pueden incorporar elementos de gamificación o recompensas personalizadas, creando un entorno más dinámico que incentive a los estudiantes a seguir aprendiendo. El aprendizaje automático como herramienta para analizar grandes volúmenes de datos en tiempo real también tiene un impacto significativo en la enseñanza.



Para los educadores, estas herramientas proporcionan información invaluable sobre el progreso de sus estudiantes. Los profesores pueden acceder a paneles de control que muestran el rendimiento de cada alumno, identificar fácilmente a aquellos que están rezagados o necesitan más atención, y ajustar sus métodos de enseñanza en consecuencia. Este tipo de análisis de datos permite una enseñanza más informada y basada en evidencia, lo que mejora los resultados educativos. La capacidad de predecir el éxito o el fracaso de los estudiantes mediante el análisis predictivo es otro beneficio crucial del aprendizaje automático en la educación (Párraga, 2024). Los algoritmos pueden analizar datos históricos y comportamientos de los estudiantes para prever posibles dificultades en el aprendizaje (Watson, 2024).

Esta capacidad de predicción permite a los educadores y administradores intervenir de manera temprana, ofreciendo el apoyo necesario antes de que los problemas se agraven. De este modo, se pueden prevenir abandonos o fracasos académicos y, al mismo tiempo, se puede mejorar el rendimiento general. El aprendizaje automático también ha democratizado el acceso a la educación de calidad. Las plataformas de e-learning basadas en IA permiten que estudiantes de diferentes partes del mundo accedan a recursos educativos personalizados, independientemente de su ubicación o nivel socioeconómico. Esto es especialmente importante en contextos donde la calidad de la educación puede ser desigual.

La inteligencia artificial no solo permite una personalización que antes solo estaba disponible en tutorías privadas o en escuelas de élite, sino que también facilita el acceso a herramientas educativas avanzadas que de otro modo serían inaccesibles para muchos. Sin embargo, a pesar de los muchos beneficios del aprendizaje automático en la educación, también existen desafíos. Uno de los principales es la privacidad de los datos. Dado que el aprendizaje automático depende de la recopilación y análisis de grandes cantidades de datos personales, es fundamental asegurar que estos datos se manejen de manera ética y que se respeten los derechos de privacidad de los estudiantes.

Las instituciones educativas y las plataformas tecnológicas deben trabajar en conjunto para garantizar que se apliquen las mejores prácticas en la protección de datos. Otro reto importante es la capacitación de los docentes. Aunque el aprendizaje automático puede automatizar muchos aspectos del aprendizaje y la evaluación, los profesores siguen desempeñando un papel fundamental en el proceso educativo. Por lo tanto, es crucial que los educadores reciban la formación adecuada para integrar eficazmente estas herramientas tecnológicas en su práctica diaria. Los docentes no solo deben ser capaces de utilizar las plataformas basadas en inteligencia artificial, sino también de interpretar los datos proporcionados por estas y tomar decisiones pedagógicas informadas.

El impacto del aprendizaje automático en la educación personalizada es indudablemente significativo. Al ofrecer experiencias de aprendizaje adaptativas y eficientes, esta tecnología está transformando la manera en que los estudiantes aprenden y los educadores enseñan. Las plataformas impulsadas por IA están permitiendo una educación más flexible, accesible y eficaz, lo que a su vez mejora los resultados académicos y el compromiso de los estudiantes (Mulumeoderhwa, 2024). A medida que esta tecnología siga evolucionando, es probable que veamos una transformación aún más profunda en el panorama educativo, con un enfoque cada vez mayor en la personalización y el aprendizaje adaptativo. Sin embargo, para maximizar los beneficios del aprendizaje automático, es crucial abordar los desafíos éticos, de privacidad y de capacitación docente, asegurando que esta tecnología se utilice de manera responsable y eficaz en beneficio de todos los estudiantes (Jimenez J. , 2023).



Materiales y métodos

Para llevar a cabo la implementación del aprendizaje automático en el ámbito educativo, se requieren diversos materiales tecnológicos, desde plataformas de e-learning hasta algoritmos específicos de machine learning. Estas plataformas permiten a los usuarios personalizarlas, modificar su código y adaptar las funcionalidades a las necesidades de sus proyectos o instituciones.

Moodle

Es una de las plataformas de e-learning más conocidas y ampliamente utilizadas en el mundo. Aunque no tiene IA integrada de forma nativa, existen múltiples plugins y herramientas que pueden integrarse para aprovechar el aprendizaje automático y mejorar la personalización del aprendizaje. Las herramientas como "Learning Analytics" y "Reengagement" pueden utilizarse para analizar el comportamiento del estudiante y recomendar recursos. También se puede integrar con herramientas externas basadas en IA para crear experiencias personalizadas.

Open edX

Es una plataforma de código abierto desarrollada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y Harvard para ofrecer cursos online masivos (MOOCs). Si bien Open edX no viene con IA incorporada, es altamente personalizable y se pueden integrar soluciones de IA externas para análisis de datos, recomendación de contenido y tutoría inteligente. La integración con análisis de aprendizaje para evaluar el progreso de los estudiantes y proporcionar retroalimentación personalizada (Despujol, 2023). También se pueden agregar sistemas de recomendación para adaptar los contenidos según el rendimiento del usuario.

TensorFlow

Es una biblioteca open source de machine learning creada por Google. Aunque no es una plataforma de e-learning en sí, se puede utilizar para integrar capacidades de IA en plataformas de e-learning personalizadas. Por ejemplo, puedes usar TensorFlow para desarrollar sistemas de recomendación o predicción del rendimiento del estudiante. Se puede utilizar para análisis predictivo, personalización del contenido educativo y detección de patrones en el comportamiento de los estudiantes.

Elasticsearch + Kibana (para Moodle u Open edX)

Elasticsearch, junto con la herramienta de visualización Kibana, se utiliza para analizar grandes volúmenes de datos de e-learning (Takase, 2017). Con algoritmos de IA, puedes analizar los patrones de aprendizaje de los estudiantes y proporcionar recomendaciones personalizadas. Combinado con otras herramientas de IA, Elasticsearch puede ayudarte a desarrollar modelos de predicción y personalización en Moodle u Open edX.

Mahara

Es una plataforma open source (de código abierto) de e-portfolios que puede integrarse con sistemas como Moodle. Aunque no incluye IA de manera predeterminada, se puede personalizar para añadir funcionalidades de IA que analicen el progreso del estudiante y sugieran mejoras o recursos de aprendizaje (Muñoz, 2020). Puede trabajar junto con Moodle u Open edX para crear un sistema más robusto y adaptativo en el que se usen algoritmos de aprendizaje automático para personalizar la experiencia del estudiante.



Tensordash

Es una herramienta de código abierto que se puede usar para monitorear modelos de machine learning en tiempo real. Puede integrarse en plataformas de e-learning para optimizar la personalización del contenido, evaluar el progreso de los estudiantes y ajustar el aprendizaje basado en los datos obtenidos en tiempo real (Mahmoud, 2020). Permite realizar un seguimiento de modelos de machine learning utilizados en plataformas de aprendizaje para proporcionar recomendaciones personalizadas y detectar patrones de aprendizaje.

H5P

Es una herramienta open source que permite crear, compartir y reutilizar contenido interactivo como videos, presentaciones, quizzes y más en plataformas de e-learning como Moodle o WordPress. Aunque no tiene IA incorporada, puedes combinarlo con herramientas de análisis de aprendizaje para personalizar el contenido según el progreso del estudiante (Noutcha, 2024). La integración con sistemas de análisis de aprendizaje y machine learning para mejorar el contenido que se presenta a los estudiantes y personalizar su experiencia de aprendizaje.

Estas plataformas y herramientas Open Source permiten a las instituciones educativas y desarrolladores crear entornos de aprendizaje flexibles e integrados con inteligencia artificial. Al ser de código abierto, las plataformas ofrecen la flexibilidad de integrar algoritmos de aprendizaje automático y análisis predictivos, lo que hace posible una educación más personalizada y eficiente de manera libre y gratuita.

Resultados y discusión

Los resultados del análisis sobre el impacto del aprendizaje automático en la educación personalizada destacan varias mejoras significativas en términos de eficiencia, adaptabilidad y accesibilidad en el proceso educativo. A través de la implementación de algoritmos de aprendizaje automático, se ha logrado personalizar la enseñanza a un nivel que anteriormente no era posible en entornos educativos tradicionales. Estas tecnologías permiten ajustar el contenido y el ritmo del aprendizaje según las necesidades individuales de cada estudiante, lo que ha generado un impacto positivo en su rendimiento y motivación.

Uno de los principales hallazgos es que las plataformas que utilizan aprendizaje automático son capaces de identificar patrones en el comportamiento de los estudiantes y proporcionar retroalimentación en tiempo real. Esta capacidad de adaptación no solo optimiza el proceso de aprendizaje, sino que también permite una intervención temprana en casos de bajo rendimiento. Los sistemas pueden detectar áreas donde los estudiantes tienen dificultades y ofrecer ejercicios personalizados o recursos adicionales para reforzar esos conocimientos. En consecuencia, se ha observado una mejora general en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizan estas plataformas en comparación con aquellos que siguen métodos tradicionales.

Además, el aprendizaje adaptativo ha demostrado ser eficaz en la mejora de la experiencia educativa al reducir la frustración que puede surgir cuando los estudiantes no avanzan al ritmo adecuado. Gracias a la capacidad de ajustar el nivel de dificultad del contenido según el progreso del estudiante, se mantiene un equilibrio óptimo entre desafío y accesibilidad. Esto no solo mantiene a los estudiantes más comprometidos con el material, sino que también fomenta una mayor retención de la información y un aprendizaje más profundo. Como resultado, los estudiantes logran un avance más eficiente y efectivo, lo que refuerza la premisa de que



el aprendizaje automático puede proporcionar una experiencia educativa más adecuada para las necesidades individuales (Bravo, 2022).

Un resultado importante adicional es la mejora en la gestión del tiempo tanto para estudiantes como para docentes. En el caso de los estudiantes, las plataformas de aprendizaje automático permiten un aprendizaje autónomo, donde cada individuo puede avanzar a su propio ritmo. Esto es especialmente beneficioso en contextos de educación a distancia o en sistemas de e-learning, donde los estudiantes pueden organizar su tiempo de acuerdo con sus propias responsabilidades y preferencias. Para los docentes, la implementación de estos sistemas reduce significativamente el tiempo dedicado a la evaluación y monitoreo del progreso de los estudiantes.

Al automatizar estas tareas, los educadores pueden centrarse en actividades más importantes, como la creación de contenido educativo de mayor calidad o el apoyo personalizado a estudiantes con dificultades específicas. Asimismo, el uso de la inteligencia artificial para la personalización del aprendizaje también ha permitido una evaluación continua más precisa. Los estudiantes no solo reciben retroalimentación instantánea sobre su rendimiento, sino que también pueden visualizar su progreso de manera clara a lo largo del tiempo. Esta evaluación constante fomenta una cultura de mejora continua, donde tanto estudiantes como educadores pueden ajustar sus estrategias de aprendizaje y enseñanza de manera dinámica.

En términos generales, los resultados también revelan que los estudiantes que utilizan plataformas impulsadas por inteligencia artificial tienden a mostrar mayores niveles de motivación y compromiso. Esto se debe en gran parte a la personalización del contenido y a la naturaleza interactiva de las plataformas de aprendizaje automático. Al recibir retroalimentación inmediata y recomendaciones personalizadas, los estudiantes se sienten más apoyados en su proceso educativo, lo que contribuye a una mayor satisfacción general con su experiencia de aprendizaje.

Discusión

La aplicación del aprendizaje automático en la educación personalizada representa un cambio significativo en la forma en que los estudiantes interactúan con el contenido educativo y en cómo se mide su progreso. Esta tecnología ha abierto nuevas oportunidades para mejorar la eficiencia del aprendizaje y la capacidad de adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante. Sin embargo, el impacto de esta tecnología va más allá de simplemente automatizar procesos educativos; también plantea importantes preguntas sobre su efectividad, la equidad en su implementación y los desafíos éticos que deben abordarse para garantizar su éxito.

Es evidente que el aprendizaje automático tiene el potencial de hacer que la educación sea más accesible y personalizada. Las plataformas de e-learning que utilizan esta tecnología permiten que los estudiantes aprendan a su propio ritmo, recibiendo contenido y retroalimentación adaptados a sus fortalezas y debilidades. Esta personalización del aprendizaje no solo mejora la experiencia educativa al reducir la frustración que puede generar un enfoque uniforme, sino que también permite a los educadores concentrarse en los aspectos del aprendizaje que realmente necesitan atención.

Los algoritmos de aprendizaje automático identifican patrones en el comportamiento del estudiante, lo que facilita la intervención temprana en casos de bajo rendimiento o dificultad para comprender ciertos temas. Sin



embargo, uno de los desafíos más notables de la educación personalizada impulsada por la IA es la posible dependencia excesiva de la tecnología para la toma de decisiones educativas. A pesar de los avances en el aprendizaje automático, los algoritmos pueden tener limitaciones (Párraga, 2024).

Por ejemplo, los modelos predictivos pueden ser inexactos si no tienen acceso a datos suficientemente representativos o si las variables importantes para el éxito académico no se reflejan adecuadamente en los datos utilizados. Esto podría llevar a decisiones que no beneficien a todos los estudiantes por igual, como suposiciones erróneas sobre las capacidades o necesidades de ciertos grupos de estudiantes. En este sentido, los educadores aún juegan un papel fundamental al interpretar los resultados proporcionados por los sistemas de inteligencia artificial y tomar decisiones informadas basadas en su experiencia. Un aspecto adicional a considerar es el impacto de estas tecnologías en la equidad educativa. Al utilizar software libre los accesos a este tipo de tecnologías no quedan rezagadas, solo se requiere una capacitación del profesor en estas áreas de entornos tecnológicos de código abierto.

Además, el uso de datos en el aprendizaje automático plantea preguntas sobre la privacidad y la seguridad. La recopilación masiva de información sobre los estudiantes es esencial para que los algoritmos funcionen de manera efectiva, pero esto también implica riesgos si no se protegen adecuadamente esos datos. Es crucial que las instituciones educativas establezcan estrictas políticas de privacidad y seguridad para evitar el mal uso de la información personal. Del mismo modo, los estudiantes y sus familias deben estar informados sobre cómo se utilizan los datos y tener la opción de controlar el acceso a esta información. El aprendizaje automático en la educación también trae consigo el potencial de mejorar la labor docente.

Los educadores pueden utilizar los análisis generados por la inteligencia artificial para comprender mejor el rendimiento de sus estudiantes y ajustar sus métodos de enseñanza. Esto no solo mejora la eficiencia de la enseñanza, sino que también permite una intervención más rápida y efectiva cuando los estudiantes muestran interés en este ámbito. Sin embargo, para aprovechar al máximo estas herramientas, los docentes deben recibir formación adecuada para integrar las tecnologías en su práctica diaria. El impacto del aprendizaje automático en la educación personalizada es amplio y multifacético. Si bien las ventajas en términos de personalización, eficiencia y accesibilidad son claras, también es necesario abordar los desafíos que plantea su implementación.

La dependencia tecnológica, la equidad en el acceso y la protección de la privacidad son aspectos que requieren una consideración cuidadosa para garantizar que los beneficios de esta tecnología se maximicen sin comprometer los principios éticos y educativos fundamentales. La integración efectiva del aprendizaje automático en la educación requiere un equilibrio entre la tecnología y la intervención humana, asegurando que los estudiantes reciban una experiencia educativa enriquecedora y equitativa.

Conclusiones

El uso de plataformas y herramientas de aprendizaje automático de código abierto ha facilitado la creación de soluciones personalizadas y adaptativas en la educación, permitiendo que instituciones y docentes diseñen entornos educativos flexibles y accesibles. Al ser de código abierto, estas tecnologías eliminan barreras de costos y ofrecen la posibilidad de adaptarse a diferentes necesidades, promoviendo una mayor equidad en la implementación de la educación personalizada.



Las herramientas de código abierto permiten a desarrolladores y educadores colaborar en la mejora de sistemas de aprendizaje automático, impulsando la innovación en la enseñanza personalizada. Este enfoque colaborativo en el desarrollo de software de código abierto fomenta la creación de recursos educativos dinámicos, que se pueden ajustar continuamente para mejorar la eficacia del aprendizaje adaptativo en diferentes contextos educativos y niveles de enseñanza.

La adopción de soluciones basadas en aprendizaje automático y código abierto no solo permite a las instituciones educativas reducir costos, sino también implementar sistemas altamente personalizables. Estas plataformas se pueden ajustar a diversas realidades y condiciones tecnológicas, brindando opciones más accesibles para estudiantes de diferentes entornos y facilitando la creación de experiencias de aprendizaje adaptativo en todo tipo de instituciones educativas.

Agradecimientos

Un agradecimiento especial al Ingeniero Diego Javier Bastidas Logroño, un mentor especial para los autores.

Referencias

- Bastidas, D. J. (2024). Paradigmas para la enseñanza de inteligencia artificial en la educación ecuatoriana . *Pentaciencias*, 49-56.
- Bravo, D. (2022). Comparación entre el aprendizaje presencial y remoto para la enseñanza de sistemas de control automático. *Academia y Virtualidad* , 77-88.
- Despujol, I. (2023). TRANSFORMING OPEN EDX INTO THE NEXT ON- CAMPUS LMS: AN ONGOING PROJECT. *The European MOOCs Stakeholder Summit* (págs. 1-6). The European MOOCs Stakeholder Summit.
- Guamán Guaya, B. N. (2022). Metodologías de Enseñanza y Aprendizaje. *Universidad de Valencia*, 50-62.
- Jimenez, I. (2024). Diseño de Algoritmos con Inteligencia Artificial para Mejorar la Enseñanza de Fracciones en Estudiantes de Secundaria Utilizando Python y Google Cola. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4452-4471.
- Jimenez, J. (2023). Doce experiencias de identidad digital. *Ius Inkarrí*, 81-115.
- Jiménez, V., Calaforra Patricia, & Picazo Alejandro. (2020). El uso de herramientas y recursos digitales (SATÉLITES EDUCATIVOS DIGITALES”) como ayuda en la planificación, motivación y autorregulación del aprendizaje en educación Superior. *Revista de Educación Mediática y TIC*.
- Mahmoud, M. (2020). TensorDash: Exploiting Sparsity to Accelerate Deep Neural Network Training and Inference. *airxiv Universidad Cornell*, 1-16.
- Mahmound, A. (2018). *Developing Middleware in Java EE 8: Build robust middleware solutions using the latest technologies and trends* . New York: Packt Publishing.
- Moreira, M. (2024). La Inteligencia Artificial en Educación. Máquinas que enseñan. *EDULLAB (Laboratorio de Educación y Nuevas Tecnologías)*, 1-4.





- Núñez, C. (2023). La Inteligencia Artificial en la pedagogía como modelo de enseñanza. *Magazine de las Ciencias Revista de Investigación e Innovación*, 125-131.
- Párraga, D. (2024). Modelos Predictivos de Rendimiento Académico Universitario Mediante Aprendizaje Automático. *Vitalia*, 975-991.
- Watson, M. (2024). *Loving Common Lisp, or the Savvy Programmer's Secret Weapon*. McGraw-Hill.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo (CC-BY-NC-SA).

Sociedad Ecuatoriana de Investigación Científica. E-mail: revistaalcon@gmail.com