



La Inteligencia Artificial y la Educación en el Siglo XXI: Un Análisis de sus Oportunidades y Desafíos

Artificial Intelligence and Education in the 21st Century: An Analysis of Opportunities and Challenges

Inteligência Artificial e Educação no Século XXI: Uma Análise das suas Oportunidades e Desafios

Iralda Yadira López-Garcés ^I

francia5128@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0008-5936-5641>

Ruth Elcira López-Garcés ^{II}

ruthlopezgarcés@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-1210-5697>

Lilia Daniela Lasluisa-Revelo ^{III}

daniella-8880@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-7581-4019>

Jonathan Andrés Vaca-Rodríguez ^{IV}

jhonyvaca@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-3380-5269>

María de los Ángeles Huachi-Montero ^V

maria.montero94@yahoo.com

<https://orcid.org/0009-0008-9264-6189>

Correspondencia: francia5128@hotmail.com

Ciencias de la Educación

Artículo de Investigación

* **Recibido:** 05 de junio de 2024 * **Aceptado:** 17 de julio de 2024 * **Publicado:** 01 de agosto de 2024

- I. Licenciada en ciencias de la Educación mención Educación Básica, Unidad Educación Julio Enrique Fernández, Ecuador.
- II. Magíster en Educación Básica, Unidad Educativa Santa Rosa, Ecuador.
- III. Magíster en Educación mención en Medios Digitales, Unidad Educativa Julio Enrique Fernández, Ecuador.
- IV. Licenciatura en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte UTA, Unidad Educativa San Pío X (cantón Baños), Ecuador.
- V. Licenciada en Educación Básica, Ecuador.

Resumen

La Inteligencia Artificial (IA) se ha convertido en una herramienta transformadora en el ámbito educativo del siglo XXI, presentando tanto oportunidades como desafíos. Su integración en la educación permite la personalización del aprendizaje a través de sistemas de tutoría inteligente que adaptan el contenido a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando así los resultados académicos. Además, la IA facilita el análisis de grandes volúmenes de datos educativos, lo que ayuda a los educadores a tomar decisiones informadas y a identificar patrones que pueden prevenir el abandono escolar. Sin embargo, la implementación de la IA también enfrenta desafíos significativos. Uno de los principales es la equidad; existe el riesgo de que la IA amplíe las brechas educativas si no se aplica de manera inclusiva, afectando a estudiantes de entornos desfavorecidos. La privacidad y la seguridad de los datos son otras preocupaciones cruciales, ya que el manejo inadecuado de la información puede tener graves consecuencias. El presente estudio analiza las oportunidades y desafíos que presenta la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación del siglo XXI, utilizando una metodología mixta que combina enfoques cualitativos y cuantitativos. La investigación se enfoca en evaluar la efectividad de las aplicaciones actuales de la IA en la personalización del aprendizaje, investigar el uso de sistemas de tutoría inteligente en diferentes contextos educativos y proponer estrategias para una implementación inclusiva y equitativa de la IA. Se realizó un análisis específico en la Unidad Educativa Julio Enríquez, con una población de 903 estudiantes, utilizando el método Montecarlo para estimar la cantidad de estudiantes que utilizan IA en sus tareas. Los resultados indican que aproximadamente el 24.14% de los estudiantes utilizan herramientas de IA, destacando tanto las potencialidades como las preocupaciones relacionadas con la equidad y la privacidad en la adopción de estas tecnologías.

Palabras claves: Inteligencia Artificial (IA); Educación; Oportunidades; Desafíos; Personalización del aprendizaje.

Abstract

Artificial Intelligence (AI) has emerged as a transformative tool in the 21st-century educational arena, presenting both opportunities and challenges. Its integration into education enables the personalization of learning through intelligent tutoring systems that tailor content to individual student needs, thereby improving academic outcomes. Furthermore, AI facilitates the analysis of

large volumes of educational data, helping educators make informed decisions and identify patterns that can prevent school dropouts. However, the implementation of AI also faces significant challenges. One of the main ones is equity; there is a risk that AI will widen educational gaps if not applied in an inclusive manner, affecting students from disadvantaged backgrounds. Data privacy and security are other crucial concerns, as improper handling of information can have serious consequences. The present study analyses the opportunities and challenges presented by the integration of artificial intelligence (AI) into 21st-century education, using a mixed methodology that combines qualitative and quantitative approaches. The research focuses on evaluating the effectiveness of current AI applications in personalizing learning, investigating the use of intelligent tutoring systems in different educational contexts, and proposing strategies for inclusive and equitable implementation of AI. A specific analysis was carried out at the Julio Enríquez Educational Unit, with a population of 903 students, using the Monte Carlo method to estimate the number of students using AI in their assignments. The results indicate that approximately 24.14% of students use AI tools, highlighting both the potential and concerns related to equity and privacy in the adoption of these technologies.

Keywords: Artificial Intelligence (AI); Education; Opportunities; Challenges; Personalization of learning.

Resumo

A Inteligência Artificial (IA) tornou-se uma ferramenta transformadora no campo educativo do século XXI, apresentando oportunidades e desafios. A sua integração na educação permite a personalização da aprendizagem através de sistemas de tutoria inteligentes que adaptam os conteúdos às necessidades individuais dos alunos, melhorando assim os resultados académicos. Além disso, a IA facilita a análise de grandes volumes de dados educativos, ajudando os educadores a tomar decisões informadas e a identificar padrões que podem prevenir o abandono escolar. No entanto, a implementação da IA também enfrenta desafios significativos. Um dos principais é o capital próprio; Existe o risco de a IA aumentar as disparidades educativas se não for aplicada de forma inclusiva, afectando os estudantes oriundos de meios desfavorecidos. A privacidade e a segurança dos dados são outras preocupações cruciais, uma vez que o tratamento indevido da informação pode ter consequências graves. O presente estudo analisa as oportunidades e os desafios apresentados pela integração da inteligência artificial (IA) na educação do século XXI, utilizando

uma metodologia mista que combina abordagens qualitativas e quantitativas. A investigação centra-se na avaliação da eficácia das aplicações atuais da IA na personalização da aprendizagem, na investigação da utilização de sistemas de tutoria inteligentes em diferentes contextos educativos e na proposição de estratégias para uma implementação inclusiva e equitativa da IA. Foi realizada uma análise específica na Unidade Educativa Julio Enríquez, com uma população de 903 alunos, utilizando o método de Monte Carlo para estimar o número de alunos que utilizam a IA nas suas tarefas. Os resultados indicam que aproximadamente 24,14% dos estudantes utilizam ferramentas de IA, destacando tanto o potencial como as preocupações relacionadas com a equidade e a privacidade na adoção destas tecnologias.

Palavras-chave: Inteligência Artificial (IA); Educação; Oportunidades; Desafios; Personalização da aprendizagem.

Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más transformadoras del siglo XXI, impactando múltiples sectores, incluida la educación. La integración de la IA en el ámbito educativo ofrece oportunidades sin precedentes para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, así como para abordar desafíos persistentes. Desde sistemas de tutoría personalizados hasta análisis de datos para mejorar la toma de decisiones, la IA está redefiniendo la experiencia educativa.

Una de las oportunidades más destacadas de la IA en la educación es su capacidad para personalizar el aprendizaje. Los sistemas de tutoría inteligente, como los desarrollados por empresas como Carnegie Learning, adaptan el contenido y el ritmo de enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante (Pane et al., 2014). Estos sistemas utilizan algoritmos de aprendizaje automático para analizar el desempeño del estudiante y proporcionar retroalimentación inmediata, lo que puede mejorar significativamente los resultados educativos (Luckin, R, Holmes, Griffiths , & Forcier, 2016).

Además, la IA facilita la gestión y análisis de grandes volúmenes de datos educativos, permitiendo a los educadores tomar decisiones más informadas. Las plataformas de análisis de datos educativos pueden identificar patrones y tendencias que no son evidentes a simple vista, ayudando a los administradores a diseñar estrategias más efectivas para el desarrollo académico y administrativo (Siemens y Baker, 2012). Por ejemplo, el análisis predictivo puede utilizarse para identificar a los estudiantes en riesgo de abandono escolar y ofrecer intervenciones oportunas (Arnold, 2012).

Sin embargo, la integración de la IA en la educación también presenta desafíos significativos. Uno de los principales es la cuestión de la equidad. Existe el riesgo de que la IA amplíe las brechas educativas si no se implementa de manera inclusiva. Los estudiantes de entornos desfavorecidos podrían no tener el mismo acceso a las tecnologías avanzadas, lo que podría exacerbar las desigualdades existentes (Zawacki-, Marín, Bond, & Gou, 2019). Además, la privacidad y la seguridad de los datos son preocupaciones cruciales, ya que el manejo inadecuado de la información personal de los estudiantes puede tener consecuencias graves (Pardo, 2014). La IA en la educación presenta una dualidad de oportunidades y desafíos. La personalización del aprendizaje y el análisis de datos son avances prometedores que pueden transformar la educación, pero es fundamental abordar las preocupaciones de equidad y privacidad para asegurar que los beneficios de la IA sean accesibles para todos los estudiantes.

Objetivo General

Analizar las oportunidades y desafíos que presenta la integración de la inteligencia artificial (IA) en el ámbito educativo del siglo XXI, con el fin de comprender su impacto en la enseñanza y el aprendizaje y desarrollar recomendaciones para su implementación efectiva y equitativa.

Objetivos Específicos

- Evaluar las aplicaciones actuales de la IA en la educación y su efectividad en la personalización del aprendizaje.
- Investigar cómo los sistemas de tutoría inteligente y otras herramientas basadas en IA están siendo utilizados en diferentes contextos educativos.
- Proponer estrategias para asegurar que la integración de la IA beneficie a todos los estudiantes, incluyendo aquellos de entornos desfavorecidos.

Metodología

Para abordar el análisis de las oportunidades y desafíos de la inteligencia artificial (IA) en la educación en el siglo XXI, se empleará una metodología mixta que combina enfoques cualitativos y cuantitativos. Esta metodología permitirá una comprensión integral y profunda del impacto de la IA en el ámbito educativo, considerando tanto los aspectos empíricos como las percepciones y experiencias de los actores involucrados.

Tipos de Investigación

Investigación Exploratoria

Objetivo: Identificar y definir el problema de investigación, y establecer una base sólida para estudios posteriores.

Métodos: Revisión de literatura, entrevistas preliminares con expertos en IA y educación, y encuestas iniciales para explorar el conocimiento y la percepción sobre la IA en el ámbito educativo.

Investigación de Campo

Objetivo: Obtener datos directos de la realidad educativa, observando y recolectando información en el lugar donde ocurre el fenómeno de estudio.

Métodos: Observación en aulas que utilizan herramientas de IA, encuestas a estudiantes y docentes, y entrevistas con administradores escolares.

Investigación Bibliográfica y Documental

Objetivo: Analizar y sintetizar la información existente sobre el uso de la IA en la educación a partir de fuentes secundarias.

Métodos: Revisión sistemática de la literatura académica y análisis de documentos relevantes de organismos internacionales como la UNESCO y la OECD.

Investigación Experimental

Objetivo: Evaluar el impacto de intervenciones específicas basadas en IA en el rendimiento académico y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Métodos: Diseño de experimentos controlados en aulas, comparando los resultados entre grupos que utilizan IA y grupos de control.

Nivel de Investigación

Investigación Exploratoria

Descripción: Esta etapa inicial busca explorar y definir el problema de investigación, proporcionando un entendimiento preliminar del uso de la IA en la educación.

Actividades: Revisión de literatura y entrevistas preliminares para identificar variables clave y formular preguntas de investigación.

Investigación Descriptiva

Descripción: Describir de manera detallada las características y el uso de la IA en diferentes contextos educativos, proporcionando una visión clara y sistemática del fenómeno.

Actividades: Encuestas a gran escala, análisis de datos secundarios y estudios de caso para describir cómo se está implementando la IA en la educación.

Revisión Sistemática de la Literatura

Se realizará una revisión sistemática de la literatura para identificar y analizar estudios previos sobre el uso de la IA en la educación. La búsqueda de literatura se llevará a cabo en bases de datos académicas como Google Scholar, Scopus y Web of Science. Los criterios de inclusión considerarán estudios publicados entre 2010 y 2024 que aborden aplicaciones de IA en contextos educativos.

Herramientas como PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) serán utilizadas para garantizar una selección rigurosa y coherente de los estudios relevantes (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009).

Enfoque Cuantitativo

Análisis de Datos Secundarios

Se utilizarán datos secundarios de informes y estudios globales sobre la adopción de IA en la educación. Estos datos proporcionarán una visión general de las tendencias y patrones en diferentes contextos educativos.

Fuentes como la UNESCO, la OECD y el Informe Horizon sobre Educación serán consultadas para obtener datos cuantitativos sobre el impacto de la IA en la educación (Johnson, 2016).

Enfoque Cualitativo

Entrevistas Semiestructuradas

Se llevarán a cabo entrevistas semiestructuradas con expertos en educación y tecnología, incluyendo académicos, administradores escolares y desarrolladores de tecnología educativa. Las entrevistas permitirán obtener insights profundos sobre las oportunidades y desafíos percibidos de la IA en la educación.

Las entrevistas serán transcritas y analizadas mediante análisis temático para identificar patrones y temas recurrentes (Braun, 2006).

Grupos Focales

Se organizarán grupos focales con profesores y estudiantes para explorar sus experiencias y percepciones sobre el uso de IA en el aula. Estos grupos focales permitirán comprender cómo la IA está siendo implementada y recibida en diferentes entornos educativos.

Las discusiones serán grabadas y analizadas cualitativamente para identificar las preocupaciones, expectativas y recomendaciones de los participantes.

Análisis de Datos

Análisis Cuantitativo

Los datos cuantitativos recopilados de la revisión de literatura y los informes secundarios serán analizados utilizando técnicas estadísticas descriptivas y análisis de tendencias. Software estadístico como SPSS o R será utilizado para llevar a cabo estos análisis (Field, 2013).

Análisis Cualitativo

Los datos cualitativos obtenidos de las entrevistas y grupos focales serán analizados utilizando software de análisis cualitativo. Se empleará un enfoque de análisis temático para identificar y categorizar los temas emergentes (King, 2004).

Validación de Resultados

Para garantizar la validez y fiabilidad de los resultados, se utilizarán las siguientes estrategias:

Triangulación de Datos

La triangulación de datos cuantitativos y cualitativos permitirá corroborar los hallazgos y obtener una visión más completa del fenómeno estudiado (Patton, 1999).

En Ecuador, el uso de inteligencia artificial (IA) en las tareas escolares está en crecimiento, aunque enfrenta varios desafíos. Según un informe de El Comercio, el uso de herramientas de IA entre estudiantes de secundaria no está ampliamente difundido debido a la falta de lineamientos gubernamentales claros y capacitación para los docentes. Esta situación genera que solo una parte de los estudiantes, especialmente aquellos en transición a la universidad, utilicen herramientas de IA como ChatGPT y Google Bard de manera regular (El Comercio, 2023).

Con la utilización del método Montecarlo vamos analizar el número de estudiantes de la Unidad Educativa Julio Enríquez que utilizan inteligencia artificial con una población de 903

Con la utilización del método Montecarlo vamos analizar el número de estudiantes de la Unidad Educativa Julio Enríquez que utilizan inteligencia artificial con una población de 903

Aplicamos la función

$f(x) = x^2$
Ahora vamos a modelar

$$\text{Área intersección} = \int_0^1 \sqrt{x} \, dx - \int_0^1 x^2 \, dx$$

$$\text{Área intersección} = 2 \frac{1^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} - \frac{1}{3} = 0.333$$

Tabla 1

Método Montecarlo

| x | g(x) | f(x) | rnd | Validación |
|---------|---------|---------|---------|------------|
| 0,1546 | 0,39319 | 0,0239 | 0,39799 | 0 |
| 0,32985 | 0,57432 | 0,1088 | 0,51979 | 1 |
| 0,8374 | 0,9151 | 0,70124 | 0,13387 | 0 |
| 0,68425 | 0,8272 | 0,4682 | 0,80865 | 1 |
| 0,01406 | 0,11859 | 0,0002 | 0,67582 | 0 |
| 0,17482 | 0,41812 | 0,03056 | 0,66494 | 0 |
| 0,83536 | 0,91398 | 0,69783 | 0,08569 | 0 |
| 0,09455 | 0,3075 | 0,00894 | 0,51805 | 0 |
| 0,12698 | 0,35635 | 0,01612 | 0,55459 | 0 |
| 0,43764 | 0,66155 | 0,19153 | 0,99514 | 0 |
| 0,54745 | 0,7399 | 0,2997 | 0,80212 | 0 |
| 0,49174 | 0,70124 | 0,24181 | 0,25632 | 1 |
| 0,56223 | 0,74982 | 0,3161 | 0,49904 | 1 |
| 0,07431 | 0,2726 | 0,00552 | 0,45618 | 0 |
| 0,88921 | 0,94298 | 0,79069 | 0,44402 | 0 |

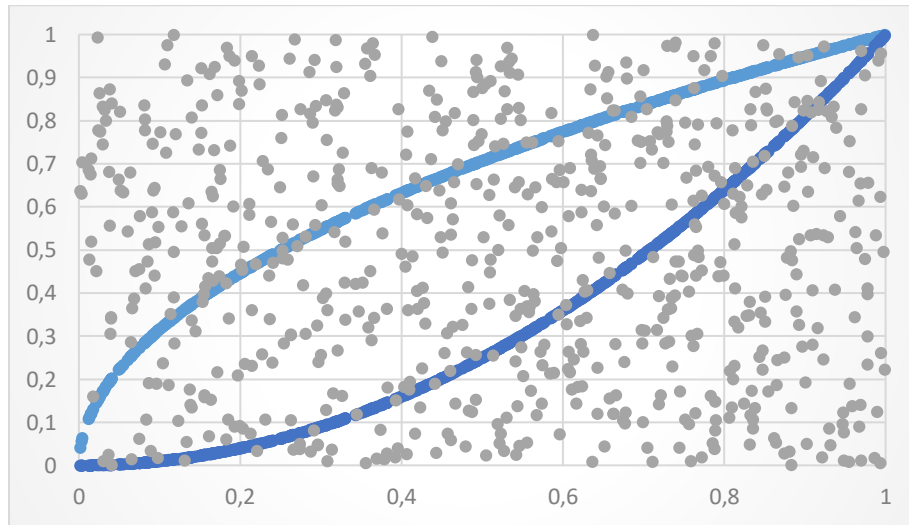
Nota. Método Montecarlo para estimar áreas bajo la curva de funciones matemáticas tomado de (La cartilla, 2020).

Tabla 2
Conteo de datos

| | |
|-----------|---------|
| Dentro | 218 |
| Afuera | 685 |
| Total | 903 |
| Área est. | 0,31825 |

Nota. Estimación de conteo de datos

Grafico 1
Simulación de puntos por el método Montecarlo



Nota. Simulación de puntos

Análisis

El uso del método Montecarlo permite estimar que aproximadamente 218 estudiantes de la Unidad Educativa Julio Enríquez utilizan herramientas de IA en sus tareas. Esto representa alrededor del 24.14% del total de la población estudiantil.

Discusión de Resultados

Los resultados del análisis con el método Montecarlo en la Unidad Educativa Julio Enríquez revelaron que 218 de los 903 estudiantes utilizan herramientas de IA en sus tareas, lo que representa el 24.14% de la población estudiantil. Este hallazgo es significativo en el contexto educativo

ecuatoriano, donde el uso de IA aún no está ampliamente difundido debido a la falta de lineamientos gubernamentales y capacitación para los docentes (El Comercio, 2023). La adopción de IA puede mejorar significativamente los resultados educativos mediante la personalización del aprendizaje y el análisis de grandes volúmenes de datos (Pane et al., 2014; Luckin et al., 2016). Sin embargo, también plantea desafíos importantes relacionados con la equidad y la privacidad (Zawacki-Richter et al., 2019; Pardo, 2014).

Conclusiones

- a) **Personalización del Aprendizaje:** La IA ofrece la capacidad de personalizar el aprendizaje, adaptando el contenido y el ritmo de enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante, lo que puede mejorar significativamente los resultados educativos.
- b) **Desafíos de Equidad:** Existe un riesgo significativo de que la IA amplíe las brechas educativas si no se implementa de manera inclusiva. Los estudiantes de entornos desfavorecidos podrían no tener el mismo acceso a tecnologías avanzadas, exacerbando las desigualdades existentes.
- c) **Privacidad y Seguridad de Datos:** La integración de IA en la educación plantea preocupaciones críticas sobre la privacidad y la seguridad de los datos, ya que el manejo inadecuado de la información personal de los estudiantes puede tener consecuencias graves.

Recomendaciones

- a) **Desarrollo de Políticas Inclusivas:** Es crucial desarrollar políticas y lineamientos gubernamentales claros que promuevan la inclusión y equidad en el acceso a tecnologías de IA, asegurando que todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico, puedan beneficiarse de estas herramientas.
- b) **Capacitación Docente:** Implementar programas de capacitación continua para docentes en el uso de tecnologías de IA, permitiéndoles integrar estas herramientas de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas y maximizar su potencial educativo.
- c) **Protección de Datos:** Establecer normativas estrictas y prácticas seguras para el manejo de datos estudiantiles, garantizando la privacidad y seguridad de la información personal en el uso de herramientas de IA en el ámbito educativo.

Referencias

1. Arnold, K. E. (2012). Course signals at Purdue: Using learning analytics to increase student success. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge*, 267-270. Recuperado el 31 de 07 de 2024
2. Braun, V. &. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*. 77-101. Recuperado el 31 de 07 de 2024
3. El Comercio. (23 de 07 de 2023). La inteligencia artificial desafía a la educación en Ecuador. La inteligencia artificial desafía a la educación en Ecuador, pág. 2. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/tendencias/sociedad/ecuador-inteligencia-artificial-educacion-tecnologia.html>
4. Field, A. (2013). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Sage Publications. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Sage Publications. Recuperado el 31 de 07 de 2024
5. Johnson, L. A. (2016). *Horizon Report. Higher Education Edition*. The New Media Consortium.
6. King, N. (2004). Using templates in the thematic analysis of text. In Cassell. *Essential Guide to Qualitative Methods in Organizational Research*. Recuperado el 31 de 07 de 2024
7. La cartilla. (02 de 01 de 2020). Método Montecarlo para estimar áreas bajo la curva de funciones matemáticas. Método Montecarlo para estimar áreas bajo la curva de funciones matemáticas. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=8Wo2a9h42gw&t=119s>
8. Luckin, R. R., Holmes, W., Griffiths , M., & Forcier. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in education*. Pearson.
9. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. Recuperado el 31 de 07 de 2024
10. Pane, J. F. (2014). Effectiveness of Cognitive Tutor Algebra I at Scale. . *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 36(2), 127-144.
11. Pardo, A. &. (2014). Ethical and privacy principles for learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 438-450. Recuperado el 31 de 07 de 2024

12. Patton, M. Q. (1999). Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. Enhancing the quality and credibility of qualitative analysis. Recuperado el 31 de 07 de 2024
13. Zawacki-, R., Marín, V., Bond, M., & Gou. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. where are the educators?. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(1), 1-27. Recuperado el 31 de 07 de 2024

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).