

Perspectivas y Desafíos en la Integración de Inteligencia Artificial para la Evaluación de Programas de TIC's. / Perspectives and Challenges in the Integration of Artificial Intelligence for the Evaluation of ICT Programs

Lagunes Barradas, V.<sup>1</sup>, Bonilla Carranza J.L.D.<sup>2</sup>, García Ramírez M.S.<sup>3</sup>, Guzmán Martínez, P. I.<sup>4</sup>, Pérez Salazar, C.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana y TECNM/Instituto Tecnológico Superior de Xalapa Av. Xalapa esq. Ávila Camacho s/n, Xalapa, Veracruz. C.P. 91000 y Reserva Territorial s/n Col. Sta. Bárbara CP 91096

<sup>2</sup>Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara Blvd. Marcelino García Barragán #1421, esq Calzada Olímpica, Guadalajara, Jalisco, C.P. 44430

<sup>3,4 y 5</sup> Facultad de Estadística e Informática, Universidad Veracruzana Av. Xalapa esq. Ávila Camacho s/n, Xalapa, Veracruz. C.P. 91000

<sup>1</sup>virginia.lb@xalapa.tecnm.mx, <sup>2</sup>jose.bcarranza@academicos.udg.mx, <sup>3</sup>sgarcia@uv.mx, <sup>4</sup>paguzman@uv.mx, <sup>5</sup>chperez@uv.mx

Fecha de recepción: 17 de agosto de 2024

Fecha de aceptación: 14 de septiembre de 2024

**Resumen.** Este trabajo de investigación analiza las tendencias actuales y futuras de la aplicación de la IA en la evaluación de programas de TIC's, identificando oportunidades y desafíos a enfrentar en los próximos años. Asimismo, ofrece una guía para académicos, administrativos y directivos interesados en el desarrollo y mejora de la evaluación de programas educativos mediante tecnologías avanzadas y el interés común de las instituciones educativas y de los organismos acreditadores que buscan mejorar la eficiencia y la precisión en sus procesos de evaluación. El estudio explora cómo la IA se presenta como una herramienta disruptiva que promete transformar las prácticas tradicionales, con un enfoque en el seguimiento del cumplimiento de las recomendaciones derivadas de las evaluaciones. Se destacan la importancia de la transparencia, la ética en el uso de IA, y la capacitación del personal. Finalmente, se concluye que la IA tiene el potencial de revolucionar la evaluación de programas educativos, requiriendo una planificación cuidadosa y una adaptación continua para responder a las necesidades del entorno educativo cambiante.

**Palabras Clave:** Programas educativos, Evaluación de programas, Inteligencia Artificial, Automatización de evaluaciones.

**Abstract.** This research paper analyzes current and future trends in the application of AI in the evaluation of ICT programs, identifying opportunities and challenges to be faced in the coming years. It also offers a guide for academics, administrators and managers interested in developing and improving the evaluation of educational programs using advanced technologies and the common interest of educational institutions and accrediting agencies seeking to improve efficiency and accuracy in their evaluation processes. The study explores how AI presents itself as a disruptive tool that promises to transform traditional practices, with a focus on monitoring compliance with recommendations derived from evaluations. The importance of transparency, ethics in the use of AI, and staff training are highlighted. Finally, it is concluded that AI has the potential to revolutionize the evaluation of educational programs, requiring careful planning and continuous adaptation to respond to the needs of the changing educational environment.

**Keywords:** Educational programs, Program evaluation, Artificial Intelligence, Evaluation automation.

## 1 Introducción

Desde hace algunos años, la inteligencia artificial (IA) ha revolucionado múltiples sectores, entre ellos, el de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) y por otro lado, el de la educación como eje central de dicha transformación. Dado lo anterior, las instituciones educativas se han dado a la tarea de buscar métodos que eleven la efectividad de sus procesos, como es el caso del tema de este estudio, en el que se analiza la forma de eficientar la evaluación de los procesos de enseñanza que se ofertan especialmente en el área de tecnología. En otras palabras, la evaluación educativa, tradicionalmente basada en enfoques manuales y a menudo limitados, se enfrenta a la necesidad de adaptarse a un entorno en constante evolución, donde la IA puede ofrecer soluciones innovadoras y eficientes.

Este artículo tiene un carácter exploratorio y descriptivo, enfocándose en la revisión de la literatura, identificación de oportunidades y desafíos, análisis de las implicaciones éticas y prácticas, aportando un nivel de profundidad significativa para la evaluación de programas educativos orientados a la enseñanza de las TIC's. A medida que las herramientas de IA se vuelven más accesibles y sofisticadas, además de abrir una amplia gama de posibilidades con las que se pueden realizar actividades académicas, como el realizar análisis más profundos y precisos sobre el rendimiento de los estudiantes, sobre la efectividad de los métodos de enseñanza, e incluso, sobre el impacto de las TIC's en el aprendizaje.

En la medida en que las instituciones educativas utilicen cada vez más las herramientas de IA como apoyo para autoevaluar sus programas con fines de acreditación, se volverá crucial que se comprenda cómo estas

tecnologías pueden ser implementadas de manera efectiva y cuáles son las implicaciones éticas y prácticas de su uso.

En los siguientes apartados, se abordan y exploran las tendencias actuales del uso de la IA especialmente en el ámbito académico, posteriormente, se describen los desafíos éticos y prácticos que surgen a partir de la implementación de estas tecnologías, así como las mejores prácticas para su integración en el ámbito de la evaluación de programas educativos. Las conclusiones obtenidas se dirigen a apoyar la labor del Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A.C. (CONAIC), el cual realiza actividades de los procesos de evaluación a programas de informática y computación con fines de acreditación, siempre velando por la mejora continua de los procesos académicos de la enseñanza en dichas áreas.

Cabe resaltar que una de las fortalezas de este artículo es explorar cómo la IA puede transformar el seguimiento de las recomendaciones derivadas de una evaluación, los beneficios que ofrece, y los desafíos que conlleva su implementación.

## 2 Antecedentes

En las Instituciones de Educación Superior, la acreditación de los programas educativos es un aspecto importante de los programas de trabajo de las máximas autoridades, por ejemplo, la Universidad Veracruzana considera dentro de una de sus metas respecto de la formación integral de los estudiantes, que “al 2025 el 100% de la matrícula se encuentre inscritas en programas educativos evaluables con calidad reconocida”. En ese mismo programa de trabajo se reportaba que, en 2021, el 94% del total de los programas educativos de Técnico Superior Universitario (TSU) y Licenciatura, contaban con reconocimiento de calidad evaluación de programas educativos [1].

Tradicionalmente, la evaluación de los programas se ha basado en métodos cualitativos y cuantitativos que, aunque útiles, a menudo no logran capturar toda la complejidad y la dinámica de los entornos de aprendizaje actuales. En los últimos años, la IA ha emergido como una herramienta prometedora para abordar estas limitaciones, pues ofrece la capacidad de analizar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y precisa, lo que permite una evaluación más detallada y personalizada de los programas educativos. Por ejemplo, los algoritmos de aprendizaje automático pueden identificar patrones en el rendimiento de los estudiantes [2] que pueden no ser evidentes a través de los métodos de evaluación tradicionales.

Varios estudios han explorado el potencial de la IA en la evaluación educativa. Según [3], la IA puede mejorar la precisión de las evaluaciones al proporcionar retroalimentación personalizada. Asimismo, [4] presenta una revisión sistemática de la literatura en la que se destaca la recomendación de actividades y la elaboración de retroalimentaciones adaptadas a las necesidades de cada estudiante.

Sin embargo, el uso de la IA como apoyo en la evaluación de programas de TIC's también plantea varios desafíos. Uno de los principales problemas es la privacidad de los datos, ya que la IA, a menudo, requiere acceso a grandes cantidades de datos personales para presentar análisis más exactos. Además, la implementación de estas tecnologías puede ser costosa y requerir una formación significativa del personal.

A pesar de estos desafíos, el potencial de la IA para transformar la evaluación de programas de TIC's es innegable. Este estudio se propone explorar estas tendencias y perspectivas, proporcionando una visión general de las aplicaciones actuales de la IA en este campo y discutiendo las implicaciones para el futuro.

## 3 Identificación de oportunidad y desafíos

La aplicación de la IA en la evaluación de Programas de TIC's, como ya se mencionó, está transformando la forma en que las organizaciones recopilan, analizan y actúan sobre los datos, ofreciendo un vasto campo de oportunidades. Sin embargo, junto con estas oportunidades surgen desafíos significativos, especialmente en cuanto a la transparencia, ética y necesidades de capacitación. Para maximizar los beneficios y mitigar los riesgos, es crucial que las organizaciones adopten un enfoque holístico que incluya el desarrollo de políticas claras de transparencia, la implementación de prácticas éticas rigurosas y la inversión en la capacitación continua de su personal. Sólo así se podrá aprovechar plenamente el potencial de la IA mientras se garantizan evaluaciones justas, transparentes y éticamente responsables. A continuación, se presenta un compendio de las áreas de oportunidad y desafíos en tres de los aspectos considerados como primordiales (Véase tabla 1-3).

**Tabla 1.** Transparencia en la aplicación de la IA.

Áreas de Oportunidad	Desafíos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejora en la toma de decisiones: La IA puede ofrecer análisis más precisos y detallados, basados en grandes volúmenes de datos, lo que permite una toma de decisiones más informada y eficiente en la evaluación de programas TIC's. Esto, a través del Machine Learning. El aprendizaje automático es la ciencia que estudia cómo podemos hacer que las máquinas aprendan de los datos. Es una tecnología que está detrás de casi todas las innovaciones tecnológicas actuales [5].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opacidad de los modelos: Muchas herramientas de IA, especialmente aquellas basadas en aprendizaje profundo son cajas negras. Esto significa que, aunque generan resultados precisos, el proceso por el cual llegan a esos resultados no es fácilmente comprensible. Esto puede generar desconfianza y resistencia por parte de los usuarios y otras partes interesadas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Accesibilidad de información: La IA puede procesar y presentar datos complejos de manera más comprensible para los no expertos, haciendo que la información crítica sea más accesible para todos los involucrados en la toma de decisiones.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Detección de sesgos y prejuicios: Con el uso adecuado, la IA puede ayudar a identificar y mitigar sesgos en los datos, asegurando una evaluación más justa y equitativa.</li> <li>Personalización a gran escala: Existe una gran oportunidad para que la IA ofrezca evaluaciones personalizadas a gran escala, adaptándose a las necesidades específicas de cada proyecto o usuario.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimización de recursos: La IA puede optimizar la asignación de recursos en programas de TIC's, identificando áreas donde los recursos pueden ser utilizados de manera más eficaz.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Confianza y credibilidad: La falta de transparencia en cómo los algoritmos toman decisiones puede disminuir la confianza en los resultados y en las recomendaciones generadas por la IA. Esto es especialmente crítico en la evaluación de programas TIC's, donde las decisiones pueden tener un impacto significativo en recursos y estrategias.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sesgo en los algoritmos: Uno de los principales desafíos es la posibilidad de que los algoritmos de IA perpetúen sesgos existentes o introduzcan nuevos sesgos en el proceso de evaluación. Es crucial desarrollar mecanismos para mitigar estos sesgos.</li> </ul>

**Tabla 2.** Ética en la Aplicación de IA.

Áreas de Oportunidad	Desafíos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Promoción de la equidad: Las tecnologías de automatización, como la Inteligencia Artificial, pueden ayudar a promover la equidad al eliminar la subjetividad de los procesos de toma de decisiones, pero también pueden replicar y amplificar las desigualdades existentes si no se implementan con cuidado [6]. Los algoritmos bien diseñados pueden ser una herramienta poderosa para promover la equidad, pero deben ser transparentes y estar sujetos a auditorías constantes para evitar decisiones injustas [7].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sesgos en los datos: Si los datos utilizados para entrenar los algoritmos de IA contienen sesgos, la IA puede perpetuar o incluso amplificar estas desigualdades en la evaluación de programas TIC's. Esto puede resultar en decisiones injustas, discriminatorias y no éticas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de políticas éticas: La adopción de IA en la evaluación de programas TIC's impulsa el desarrollo de políticas y marcos éticos que</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Privacidad y protección de datos: Los grandes volúmenes de datos para entrenar modelos de IA plantea serias preocupaciones sobre la</li> </ul>

<p>aseguren el uso responsable de estas tecnologías. El avance de la inteligencia artificial no sólo requiere innovaciones técnicas, sino también un compromiso con la creación de políticas éticas que guíen su desarrollo y aplicación de manera justa y equitativa [8].</p>	<p>privacidad. En la evaluación de programas TIC's, es crucial garantizar que los datos utilizados sean manejados de manera ética y respeten las normativas de protección de datos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Automatización responsable: La IA permite automatizar procesos que tradicionalmente requerirían una gran cantidad de recursos humanos, lo que podría liberar tiempo para que los empleados se concentren en tareas de mayor valor añadido, siempre y cuando se gestionen de manera ética.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Toma de decisiones automatizada: La automatización completa de la toma de decisiones con IA puede excluir el juicio humano en situaciones donde la interpretación contextual y ética es esencial. La falta de supervisión humana en decisiones automatizadas podría llevar a resultados perjudiciales o poco éticos.</li> </ul>

**Tabla 3. Necesidades de Capacitación en la Aplicación de IA.**

Áreas de Oportunidad	Desafíos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo de competencias digitales: La adopción de IA en la evaluación de programas TIC's abre la puerta al desarrollo de competencias digitales avanzadas entre los profesionales del sector. Esto incluye la capacitación en el uso de herramientas de IA, así como en la interpretación de sus resultados. “Con la integración de la inteligencia artificial en cada vez más sectores, los profesionales deben desarrollar competencias digitales avanzadas, incluyendo la habilidad para trabajar con herramientas de IA y entender sus implicaciones [9].</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brecha de habilidades: La rápida evolución de la IA puede dejar a muchos profesionales atrás si no se les proporciona la capacitación adecuada. Existe una necesidad urgente de reducir la brecha de habilidades para que los profesionales puedan utilizar estas tecnologías de manera efectiva.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Capacitación continua: A medida que la IA evoluciona, las oportunidades para la capacitación continua se expanden. Los profesionales pueden mantenerse actualizados sobre las últimas tendencias, herramientas y prácticas éticas en el uso de IA para la evaluación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resistencia al cambio: La adopción de IA puede enfrentar resistencia de aquellos que no están familiarizados o que se sienten amenazados por estas nuevas tecnologías. La capacitación debe abordar de forma paulatina en habilidades técnicas como la gestión del cambio, la responsabilidad al usarlas, y las acciones éticas para facilitar una transición exitosa.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Creación de nuevos roles: La integración de IA en la evaluación de TIC's crea la necesidad de nuevos roles especializados, como ingenieros de datos, científicos de datos, y auditores de IA, lo que representa una oportunidad para la expansión profesional y el desarrollo de nuevas carreras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprensión ética y legal: Además de las habilidades técnicas, los profesionales deben ser capacitados en las implicaciones éticas y legales del uso de IA en la evaluación de programas TIC's. Esto incluye el conocimiento de las normativas de protección de datos, la equidad en la toma de decisiones, y la transparencia en el uso de algoritmos.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Consideraciones éticas y de privacidad: El uso de IA en la evaluación debe manejarse cuidadosamente para respetar la privacidad de los datos y abordar las preocupaciones éticas sobre la toma de decisiones automatizada. La implementación de la inteligencia artificial debe ir acompañada de un marco ético robusto que proteja la privacidad y garantice una toma de decisiones justa y equitativa, evitando la reproducción de desigualdades a través de algoritmos [10].</li> </ul>

#### 4 Implicaciones de la IA en la evaluación de programas de TIC's

La inteligencia artificial ofrece potenciales transformadores para la evaluación de programas de TIC's en instituciones educativas para garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad. Sin embargo, para implementar estas tecnologías de manera efectiva, es crucial considerar las implicaciones sociales y éticas asociadas, tales como:

- a) La evaluación de programas educativos puede ser un proceso extenso y, hasta cierto punto, tedioso, especialmente en el contexto de TIC's, esto debido a la gran cantidad de tiempo que se les invierte, la inteligencia artificial puede automatizar y optimizar este procesos, permitiendo una revisión más rápida y eficiente de los programas TIC's, actualmente se cuenta con herramientas, como Rayyan, que emplean inteligencia artificial y aprendizaje automático, han demostrado ser útiles en la revisión sistemática de literatura, y pueden ser adaptadas para evaluar la calidad y la relevancia de los contenidos de los programas TIC's. La integración de estas herramientas en el proceso de evaluación permite un análisis más ágil y precisa de la estructura y el contenido de los programas [11].
- b) El análisis de datos también puede considerarse dentro de estas implicaciones, esto a partir de la capacidad de la IA para manejar grandes volúmenes de datos es particularmente valiosa en la evaluación de programas de TIC's. La IA puede analizar patrones y tendencias en el uso de tecnologías dentro del programa, evaluando su impacto en áreas como el desarrollo de competencias técnicas, la adaptación a cambios tecnológicos, y la satisfacción de necesidades sociales, contribución al desarrollo económico y social, educativas. Al analizar datos históricos y actuales, la IA puede proporcionar una visión más profunda sobre la eficacia de los programas y ayudar a identificar áreas para mejoras futuras.
- c) Por otra parte, tenemos la personalización en la evaluación de programas puede ser igualmente beneficiosa [12]. La IA facilita la adaptación de los métodos de evaluación para que reflejen mejor las necesidades específicas de los programas de TIC's, ajustando las métricas y criterios de evaluación a la naturaleza de los contenidos y objetivos del programa. Esto asegura una evaluación más relevante y específica que considera las particularidades de cada programa, promoviendo una mejor alineación con los estándares de calidad y los objetivos educativos.
- d) Un desafío crucial es garantizar la transparencia y la ética en la implementación de IA. Es fundamental que los comités de evaluación y las instituciones sean conscientes de los riesgos asociados con el sesgo en los algoritmos y la privacidad de los datos. La formación adecuada del personal involucrado en la evaluación es esencial para prevenir el uso indebido de la tecnología y para asegurar que la IA se utilice de manera justa y equitativa. La adopción de un marco ético sólido para la IA en la educación, como se menciona en [3], puede mitigar estos riesgos y asegurar una implementación responsable.

La IA no solo ayuda en la evaluación inicial, sino también en la mejora continua de los programas de TIC's. Según [4], la inteligencia artificial facilita la adaptación dinámica del currículo y la mejora continua en función del análisis de datos y feedback. Esta capacidad permite ajustar los programas de TIC's para que se mantengan relevantes y efectivos en un entorno educativo en constante cambio, garantizando así que los programas sigan cumpliendo con los estándares de calidad y las necesidades de los estudiantes.

Dadas las implicaciones anteriores, la integración de la inteligencia artificial en la evaluación de programas de TIC's ofrece múltiples ventajas, desde la optimización de procesos hasta la personalización de la evaluación. Sin embargo, es crucial abordar los desafíos éticos y de transparencia para asegurar que la implementación de IA sea efectiva y justa. Al considerar estas implicaciones, las instituciones y los comités de evaluación pueden mejorar la calidad de los programas de TIC's y garantizar que se mantengan alineados con los objetivos educativos y las necesidades del entorno tecnológico.

#### 5 Conclusiones y trabajos futuros Seguimiento del cumplimiento de las recomendaciones derivadas de las evaluaciones a través de IA

El seguimiento efectivo de las recomendaciones generadas a partir de evaluaciones es un pilar fundamental para el mejoramiento continuo de los programas de TIC's. En este contexto, la IA emerge como una herramienta poderosa para automatizar y optimizar este proceso, garantizando que las recomendaciones no sólo se implementen, sino que se hagan de manera eficiente y transparente. Para ello, se proponen las siguientes aplicaciones:

- a) Monitoreo automatizado de recomendaciones: Una de las aplicaciones más directas de la IA en el seguimiento de recomendaciones es la automatización del monitoreo. Tradicionalmente, el seguimiento

de las acciones correctivas o de mejora derivadas de una evaluación requería de un esfuerzo manual considerable. Con la IA, este proceso se puede automatizar, lo que no sólo reduce la carga de trabajo, sino que también mejora la precisión y la eficiencia.

Las herramientas de IA pueden rastrear el progreso en la implementación de las recomendaciones en tiempo real, generando alertas cuando se detectan retrasos o desviaciones. Por ejemplo, si una evaluación sugiere la actualización de un componente de un programa de TIC's, la IA puede monitorear si esa actualización se ha iniciado, su estado de avance, y si se está cumpliendo con los plazos establecidos. Además, la IA puede generar informes dinámicos que permitan a los administradores y directivos revisar el progreso sin necesidad de esperar a los reportes periódicos tradicionales.

- b) **Análisis predictivo y optimización de recursos:** Otra ventaja significativa de la IA en el seguimiento de recomendaciones es su capacidad para realizar análisis predictivos. Estas técnicas permiten prever posibles obstáculos en la implementación de las recomendaciones, identificando áreas de riesgo donde es probable que surjan problemas. Al anticipar estos desafíos, las instituciones pueden tomar medidas preventivas, asegurando que el proceso de mejora se mantenga en curso.

Además, la IA puede optimizar la asignación de recursos, tanto humanos como financieros, para maximizar la efectividad en la implementación de las recomendaciones. Por ejemplo, si una recomendación requiere un conjunto específico de habilidades técnicas, la IA puede sugerir la redistribución de personal o la contratación de expertos externos para garantizar el éxito de la implementación. Este enfoque basado en datos permite que las instituciones respondan de manera ágil y eficiente a las necesidades identificadas durante las evaluaciones.

- c) **Transparencia y trazabilidad en el proceso:** La transparencia es un aspecto crucial en cualquier proceso de evaluación y mejora. La IA puede mejorar la trazabilidad de cada acción tomada en respuesta a una recomendación, lo que facilita las auditorías internas y externas. Con la implementación de IA, cada paso del proceso de seguimiento queda registrado, proporcionando un historial detallado que puede ser revisado en cualquier momento.

Las herramientas de IA también pueden ofrecer visualizaciones claras y comprensibles del progreso en la implementación de las recomendaciones. Estas visualizaciones, como gráficos de barras, líneas de tiempo, o mapas de calor, facilitan la comunicación de los avances a todas las partes interesadas, desde el personal operativo hasta los altos directivos. Este nivel de transparencia no sólo fortalece la confianza en el proceso, sino que también garantiza que todas las partes involucradas tengan una comprensión clara del estado actual y de los próximos pasos a seguir.

## 6 Conclusiones y trabajos futuros

La inteligencia artificial tiene el potencial de revolucionar el seguimiento del cumplimiento de las recomendaciones derivadas de las evaluaciones en programas de TIC's. Al automatizar el monitoreo, optimizar el uso de recursos, y garantizar la transparencia y trazabilidad, la IA puede transformar un proceso tradicionalmente manual y laborioso en uno eficiente y preciso. Sin embargo, para aprovechar plenamente estas ventajas, las instituciones deben abordar de manera proactiva los desafíos éticos y de capacitación que acompañan a la implementación de estas tecnologías. Con una planificación cuidadosa y una adaptación continua, la IA puede convertirse en una herramienta clave para la mejora continua de los programas educativos, alineándose con las demandas cambiantes del entorno educativo moderno.

En un momento en que la educación se enfrenta a retos sin precedentes, la inteligencia artificial no sólo promete mejorar la calidad de la evaluación de los programas educativos, sino también contribuir a la creación de un entorno de aprendizaje más inclusivo y adaptado a las necesidades de cada estudiante. Con esta visión, se busca inspirar a educadores, administradores y responsables de políticas educativas a adoptar un enfoque proactivo hacia la inteligencia artificial en la evaluación de programas educativos de TIC.

Asimismo, se sugiere implementar diversas acciones, tales como a) comités de ética encargados de revisar los resultados derivados de la aplicación de los algoritmos de IA, asegurando que los modelos sean justos y no discriminatorios; b) técnicas que permitan la explicabilidad de los modelos; y, c) programas de formación continua en IA que habiliten a los empleados en el uso y comprensión de herramientas de IA, así como en la ética relacionada con el uso de ésta.

## Referencias

- [1] Aguilar Sánchez, M. G., (2021). Programa de Trabajo 2021-2025. Por una transformación integral. Universidad Veracruzana.
- [2] Bravo, L. E. C., López, H. J. F., & Trujillo, E. R. (2021). Análisis del rendimiento académico mediante técnicas de aprendizaje automático con métodos de ensamble. *Revista Boletín Redipe*, 10(13), 171-190.
- [3] Ramos Armijos , D. F., Ramos Armijos , D. G., Ramos Armijos , N. J., Tapia Puga , V. M., & Tapia Puga , L. I. (2024). Explorando las Fronteras: la Aplicación de Inteligencia Artificial en la Evaluación Educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 5657-5672. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i6.9108](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9108)
- [4] Bolaño-García, Matilde, & Duarte-Acosta, Nixon. (2024). Una revisión sistemática del uso de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Colombiana de Cirugía*, 39(1), 51-63. Epub September 15, 2023. <https://doi.org/10.30944/20117582.2365>
- [5] Domingos, P. (2015). *The master algorithm: How the quest for the ultimate learning machine will remake our world*. Basic Books.
- [6] Eubanks, V. (2018). *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor*. St. Martin's Press.
- [7] O'Neil, C. (2016). *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. Crown Publishing Group.
- [8] Smith, B. C. (2019). *The Promise of Artificial Intelligence: Reckoning and Judgment*. MIT Press.
- [9] Davenport, T. H., & Kirby, J. (2016). "Only humans need apply: Winners and losers in the age of smart machines". *Integra*. Harper Collins. ISBN 0062438603, 9780062438607. S5
- [10] Jaume-Palasi, L. (2019). "La Inteligencia Artificial no es inteligente" Pixel Innovación. Barcelona: Editorial UOC. Fecha de consulta: 10 de Agosto de 2024. Disponible en: <https://www.elmundo.es/tecnologia/innovacion/2019/09/24/5d835e0dfdddf2aa68b468d.html>
- [11] Guerra, M. (19 de septiembre de 2023). Las mejores IA para el investigador moderno. Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación, 3-8. Obtenido de [observatorio.tec.mx](https://observatorio.tec.mx/edu-news/las-mejores-ia-para-el-investigador-moderno/): <https://observatorio.tec.mx/edu-news/las-mejores-ia-para-el-investigador-moderno/>
- [12] Cobos-Velasco, J. C. (2023). El papel de la inteligencia artificial en la personalización del aprendizaje. *Revista Ingenio global*, 4-12. Obtenido de <https://doi.org/10.62943/rig.v2n1.2023.57>
- [13] Alonso-Rodríguez, A. M. (2024). Hacia un marco ético de la inteligencia artificial en la educación. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 79-98. Obtenido de <https://doi.org/10.14201/teri.31821>
- [14] Santilán, C. A., Silva, M. d., Limongi, D. S., & Criollo, E. A. (marzo de 2024). El papel de la Inteligencia Artificial en la adaptación curricular: Perspectivas para la mejora continua de la educación digital. *Imaginario Social*, 261-270. Obtenido de <https://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/186/341>