

02

Recibido: 06 de abril del 2024

Aceptado: 02 de mayo del 2024

Publicado: 03 de junio del 2024

DOI: <https://doi.org/10.57175/evsos.v2i4.157>

Inteligencia artificial en la enseñanza-aprendizaje universitaria: una revisión semi-sistemática

Artificial intelligence in university teaching-learning: a semi-systematic review

Maritza Principal ¹, Anymir Orellana ²

¹Universidad Fermín Toro, Barquisimeto, Venezuela
Correo institucional: maritzaprincipal@gmail.com

²Nova Southeastern University, Florida, Estados Unidos
Correo institucional: orellana@nova.edu

Resumen

Esta revisión semi-sistemática de la literatura tuvo el propósito de reflexionar sobre los significados atribuidos a la inteligencia artificial respecto a su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje universitaria. Se consultaron resúmenes de artículos en el idioma inglés en el período del 2018 al 2023, llevando cabo la búsqueda booleana inicial con los operadores lógicos AND y OR, a través de las palabras clave *artificial intelligence* y *university teaching*, en las bases de datos de Scopus, Web of Science, y ScienceDirect. Se siguió la adaptación de *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA), con criterios de exclusión como la duplicidad de las publicaciones, capítulos de libros, y aquellos que no estaban en el período de consulta ni en inglés. Los resultados incluyen un subtotal de 34 artículos utilizados en las unidades de análisis, del total general de 51 consultas. Se abordaron aspectos sobre las expectativas educativas, estrategias pedagógicas y desafíos relacionados con el uso de la inteligencia artificial. Se concluyó sobre la importancia de sistemas de tutoría inteligente para la retroalimentación personalizada, la ética en el uso de la IA para el desarrollo humano y la necesidad de capacitación docente al aprovechar plenamente sus beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Palabras clave: virtualidad, enseñanza-aprendizaje, estrategia pedagógica.

Abstract

The purpose of this semi-systematic literature review was to reflect on the meanings attributed to artificial intelligence regarding its use in the university teaching-learning process. Abstracts of articles in the English language from 2018 to 2023 were consulted using Boolean operators AND and OR with the keywords "artificial intelligence" and "university teaching" in the Scopus, Web of Science, and ScienceDirect databases. An adaptation of the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) was followed, with exclusion criteria such as duplicate publications, book chapters, and those outside the specified period or not in English. The results included a subtotal of 34 articles in the analysis units out of a total of 51 queries. Various aspects were addressed, including educational expectations, pedagogical strategies, and challenges related to the use of artificial intelligence. The importance of intelligent tutoring systems for personalized feedback, the ethical considerations in AI usage for human development, and the need for teacher training to fully leverage its benefits in the teaching and learning process were emphasized.

Keywords: virtuality, teaching-learning, pedagogical strategy.

1. Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una parte integral en los planes de estudios, dinamizando los enfoques universitarios, al ir procurando el propio desarrollo del potencial estudiantil, además de ajustar la carga repetitiva del docente (Uwah, & Ododo, 2021). Esta tecnología otorga herramientas para impulsar los nuevos escenarios de apropiación en la enseñanza-aprendizaje, con la combinación algorítmica que posibilita una investigación interdisciplinaria práctica en el uso educativo inteligente automático, al abordar situaciones diversidad de situaciones requeridas por estudiantes y docentes respecto a los contenidos, estrategias y entornos (Zhang *et al.*, 2023).

Con ello se deja ver que su aplicación es multidisciplinaria, en campos que van desde las Matemáticas, Ingeniería, Informática hasta filosofía, Ciencia, Tecnología, Lingüística, entre otros (Goel, 2019). De este modo, las prácticas tutoriales se actualizan usando nuevos métodos de enseñanza, como explicaciones teóricas, ejemplos, preguntas y respuestas generadoras que facilitan la comprensión del conocimiento. Si los estudiantes no logran entender los eventos en esta forma de aprendizaje, pudieran afectarse las estrategias educativas implementadas en este marco de utilidad que representa la IA (Ahmad *et al.*, 2021).

En el mismo orden de ideas, las técnicas que se implementan desde la IA en entornos educativos, proporcionan contenidos de aprendizaje adaptativo a las necesidades de los estudiantes. Así, al formular preguntas, instrucciones y requerimientos, el sistema tiene la capacidad de responder o resolver problemas en el dominio del conocimiento específico, al ir aumentando la creatividad de las solicitudes personalizadas en el aprendizaje adaptativo (Minn, 2022).

Entre los aspectos más destacados de la aplicación de la IA por parte del docente, se observa esa personalización del entorno educativo virtual, lo que, a su vez, invita al desarrollo transdisciplinario en esfuerzos de investigación (Zhang & Aslan, 2021) y dominio de nuevos conocimientos, habilidades y competencias profesionales (Tapalova, & Zhiyenbayeva, 2022).

Por ello, la estrategia de los chatbots educativos, una aplicación de la IA, permite la tutoría virtual en tiempo real. Allí, los docentes pueden responder dudas, ofrecer explicaciones y guiar a los estudiantes a través de actividades de aprendizaje (Okonkwo & Abejide Ade-Ibijola, 2021).

En la misma dinámica del proceso formativo, la personalización del aprendizaje alcanzado con la IA ha sido investigado en diversos escenarios mundiales en cuanto a la adaptabilidad tecnológica, necesidades y habilidades de cada estudiante. Tal como lo mencionan en la India, Jaiswal et al. (2021) al destacar que los sistemas de IA pueden analizar los datos suministrados por los estudiantes para determinar conocimientos, habilidades, ofrecer materiales y actividades de aprendizaje personalizados. Por su parte, los educadores pueden identificar las fortalezas y debilidades al poder ajustar su didáctica.

En el estudio de Khan et al. (2021) se exploran soluciones de aprendizaje automático que permiten hacer un seguimiento del rendimiento de los estudiantes y notificar al profesor. Aunque estas soluciones pueden ser útiles, también se han identificado algunos riesgos en relación con la satisfacción del rendimiento estudiantil. Estos hallazgos, llevan a la reflexión sobre el modelo de predicción de la inteligencia artificial y cómo puede afectar el uso de formatos visuales de apoyo en las estrategias educativas implementadas. La complementariedad sobre estos estudios, es reforzada en la investigación de Ouyang et al. (2023) en cuanto a la identificación de los riesgos en los propósitos de aprendizaje, por lo cual, la IA ofrece vías alternas que permitan optimizar el diseño educativo.

De forma similar, Dhara et al. (2022) plantean un aspecto interesante relacionado con el aprovechamiento institucional para la recopilación de datos sociales, económicos, conductuales y no conductuales, que influyen en el desempeño general de un estudiante, lo que significa que en el entorno institucional se obtenga información de esos factores, a fin de predecir cualquier situación de interés.

Así también se han de incluir principios e implicaciones vinculadas con las partes interesadas, además de estudiantes, docentes, desarrolladores de tecnología, formuladores de políticas y tomadores de decisiones institucionales (Nguyen et al., 2022).

Del mismo modo, los razonamientos de Swieck et al. (2022) hacen énfasis en la posibilidad de automatizar la evaluación de tareas y exámenes, ahorrando tiempo y esfuerzo a los educadores. En esta misma perspectiva, añaden González-Calatayud et al. (2021) que los sistemas de IA pueden analizar las respuestas de los estudiantes, por lo que ofrecen evaluaciones objetivas y precisas, así como eventos de desempeños individuales, en lugar de representaciones sutiles del aprendizaje.

No obstante, se presentan retos y preocupaciones en el contexto de la enseñanza universitaria (Celik et al., 2022) respecto a factores como la privacidad y seguridad de los datos de los estudiantes, el sesgo algorítmico y en extremo, se puede llegar a pensar sobre el desbalance derivado en cuanto al aprovechamiento sensible del educador humano. Es necesario abordar estos problemas y trabajar para maximizar los beneficios de la IA en el buen proceso enseñanza-aprendizaje de los universitarios.

En esta revisión semi-sistemática de la literatura se planteó reflexionar en torno los significados atribuidos a la inteligencia artificial en la enseñanza-aprendizaje universitaria. La estructuración teórica alcanzó la concatenación de ideas referidas por los diferentes autores en relación con las expectativas educativas universitarias acerca de la IA, estrategias pedagógicas con el uso de la misma y desafíos que se presentan en la enseñanza-aprendizaje.

2. Desarrollo

2.1. Expectativas educativas universitarias acerca de la inteligencia artificial

La inteligencia artificial (IA) representa actualmente un campo emergente de apoyo a la educación universitaria, por lo tanto, es considerada por su potencial pedagógico de impacto significativo (Zawacki-Richter et al., 2022). No obstante, los esquemas que abordan la condición del justo a tiempo de la tutoría virtual para entornos en gran escala han de superar las barreras de conectividad, capacitaciones, situaciones éticas y valores de responsabilidad (Naik et al., 2022). Es así como el sistema de IA actúa favorable y técnicamente en la interacción estudiante-instructor, capturando las preocupaciones sobre la realimentación personalizada de contenidos bajo patrones de aprendizaje o niveles de conocimiento específicos (Seo et al., 2021).

En esta misma dinámica de atributos otorgados a la IA en educación, se afianza la condición mencionada por Barrett et al. (2019) donde la conversación a través de una interfaz sensible al contexto, permite la autogestión del aprendizaje en función de la información tratada en esa comunicación. Así, el proceso permite ahorrar tiempo y eliminar la distracción de largas conversaciones de texto a través del chatbots, lo que sugiere el hecho de poder gestionar el propio aprendizaje con base a la información que se discute en esas conversaciones.

Por ello, la universidad ha de estar centrada en este advenimiento de campos estructurales, sociotécnicos y capacidades para decidir y responder al imperativo solicitado de la IA (Bearman et al., 2022). Algunas de las razones de esta perspectiva, se deben a que las plataformas y las aplicaciones educativas, además de los conocimientos innovadores, se han de adaptar mejor a las necesidades, haciendo más efectivo el proceso de aprendizaje en términos de potencial del e-learning (Kuketo et al., 2021).

Sin embargo, las expectativas acerca de la IA hacen pensar acerca de predicciones alarmistas de desempleo masivo (Reiss, 2021), deshumanización de las aulas y el uso de robots como docentes, sobre lo que hay que tener mucha cautela (Newton, & Newton, 2019) lo que significa de acuerdo con Kim, y Kim

(2022) que se han de manifestar cambios en el nuevo rol del docente en el aula y las decisiones tomadas por el sistema de IA.

Por lo tanto, dichos cambios pueden mostrar expectativas identificadas con acciones que aborden la prioridad del hacer educativo corresponsable de los contenidos expuestos con la ayuda de la IA, debido a que existe el riesgo que la información investigada, sea escasa o de dudosa procedencia, lo que resulta controversial (Kolchenko et al., 2018).

De hecho, en el hacer ético del estudiante cobra relevancia cuestiones como la justicia, la rendición de cuentas, transparencia, imparcialidad, y autonomía. Estas cuestiones, deben asumirse en las investigaciones y consultas orientadas a través del uso de la IA (Holmes et al., 2022). Sobre este escenario, amplía Mhlanga (2023) en cuanto al uso específico del ChatGPT en la educación, con exigencias de respeto por la privacidad, la equidad y la no discriminación.

2.2. Estrategias pedagógicas con el uso de la inteligencia artificial

La multi-referencia de prácticas, actividades, tareas, entre otros asociados como parte de las estrategias implicadas con la inteligencia artificial (IA) dan cabida al desarrollo de objetivos educacionales en la sinergia de actuaciones de los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así, una de las estrategias de evaluación de grandes grupos, es la construcción de cuestionarios de opciones múltiples, lo cual permite asumir contextos automatizados y su administración flexible (Kumar et al 2023). Igualmente, Das et al. (2021) examinan la evaluación automática, la cual continúa siendo un tema de investigación en evolución en el ámbito de la tecnología educativa y el procesamiento del lenguaje natural. En concreto, el docente debe ser muy creativo, a fin de reflejar la implicación de estrategias pedagógicas que superen los desafíos de la reflexión frente a los riesgos que pueden emerger ante la débil conexión con los contenidos teóricos.

Por lo tanto, la imaginación crítica pudiera ser adoptada en el uso de narrativas especulativas o analíticas para desestabilizar los supuestos en torno a la combinación de diseño, realidad científica y ciencia ficción (Cox, 2021). Del mismo modo, es importante la estrategia de la realimentación inmediata de los procesos, así como el uso de los atributos de la evaluación cualitativa formativa (Hooda et al., 2022). Asimismo, es importante procurar estrategias de comprensión científica que proyecten situaciones concretas con la IA con la perspectiva de generar la construcción de modelos causales (Kren et al., 2022).

Es así como la planificación de las estrategias pedagógicas invita al docente a desafiar a los estudiantes a pensar acerca de las alternativas posibles para tomar decisiones en el marco de resolver los problemas de distintas formas (Martín, & Díaz, 2020). Dogan et al. (2023), estos autores se refieren al aprendizaje en línea a través de la detección, identificación, reconocimiento y predicción, aprendizaje adaptativo y personalizado con el uso de la tecnología de inteligencia artificial, procesamiento de textos y análisis de redes sociales en relación con productos de investigación. La clave es comenzar con escenarios creativos que dominen estrategias de aprendizaje que proporcionen aplicaciones y canales multimodales para apoyar a los estudiantes en tareas cognitivas y no cognitivas (Niemi, 2021). Por lo tanto, se han de generar estrategias que permitan establecer un sistema de garantía de calidad controlable (Zhang, 2022), tanto en la enseñanza práctica, como teórica.

Es así como la IA y el aprendizaje automático en todas las disciplinas académicas incluyen profesores inteligentes, predicción del rendimiento, estilos de aprendizaje, aprendizaje adaptativo/predictivo, análisis, aprendizaje por lotes (Munir et al., 2022). Del mismo modo, Khare et al. (2018) adoptan la creación de estrategias pedagógicas donde se considere la perspectiva del ciclo de vida del estudiante en una visión integrada de la práctica educativa para ver dónde se beneficiará más con el uso de la IA. En todo caso, la estrategia formulada debe ajustarse al contexto.

2.3. Desafíos de la inteligencia artificial en la enseñanza-aprendizaje

La inteligencia artificial (IA) es una herramienta útil para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en la universidad, por lo cual surge la amenaza con alterar el statu quo, con defensores que destacan el potencial de eficiencia y democratización (Schiff, 2021). Sin embargo, la implementación exitosa y de manera responsable de la IA enfrenta desafíos que requieren un enfoque crítico y reflexivo. Al respecto, Ozmen Garabay et al. (2023) recomiendan tener en cuenta el enfoque de la IA centrado en el bienestar del hombre, el respeto a la privacidad, ajustar los diseños centrados en el ser humano, que estén sujetos a la gobernanza y supervisión adecuada y que interactúen con las personas respetando las capacidades cognitivas de los otros.

En esta secuencia de ideas, la priorización de regulaciones y estándares en el uso de la IA se ha visto comprometida (Jackson et al., 2021), ya que la tecnología es cada vez más avanzada, lo que significa que el plan de estudios existente, el desarrollo de las nuevas capacidades y las funciones del profesor, deben estar concatenados con las exigencias de la IA para asumir la nueva direccionalidad educativa. No obstante, según Pence (2021) las funciones del docente en el manejo efectivo de la IA, a fin de poner en práctica sus bondades en relación con la orientación de contenidos no regulados, puede crear conflictos cuando su uso no es ético en el sentido del pensamiento crítico y el apego referencial de apoyo, al consolidar aspectos propios de la evaluación educativa, aparte de los elementos implícitos de la privacidad (Murdoch, 2021).

Otro desafío importante de la IA tiene que ver con la efectividad de su integración a los procesos educativos, en tanto que no escapa a escenarios constructivos en el rol de los docentes, así como en aspectos inherentes a los problemas sociales (Zhai et al., 2021). De este modo, la IA puede ser vista como una herramienta complementaria para mejorar la enseñanza-aprendizaje; sin embargo, hay que considerar la asistencia, estrategias y la administración educativa al abordar su uso (Kshirsagar et al., 2022).

Los docentes deben tener una formación adecuada en el uso de la IA, con reducción de la carga de trabajo, aprendizaje contextualizado, revolución de las evaluaciones y el desarrollo de sistemas de tutoría inteligente (Chaudhry, & Kazim, 2022) para que se logre la comprensión sólida de sus fortalezas y debilidades en la integración pedagógica. Además, existe el riesgo que la IA se utilice de manera exclusiva en la enseñanza-aprendizaje universitaria, lo cual podría tener un impacto negativo en la calidad de la educación y la experiencia del estudiante; por lo tanto, se han de promover métodos que produzcan explicaciones y razones transparentes para las decisiones que se tomen respecto a los sistemas de IA (Khosravi et al., 2022).

Es importante recordar que la IA no puede reemplazar completamente la interacción humana, la experiencia educativa holística y el efecto concreto en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico (Muthmainnah et al., 2022). Igualmente, está presente el desafío de la falta de accesibilidad, equidad, la brecha entre disponibilidad y accesibilidad en relación con la adopción de herramientas de comunicación mediada por IA en la enseñanza-aprendizaje universitaria (Goldenthal et al., 2021).

2.4. Orientación metodológica

En esta revisión semi-sistemática de la literatura se siguió el planteamiento de Synder (2019). Se recopilaron datos innovadores, seleccionados de los resúmenes de artículos publicados en el idioma inglés, donde se combinaron conocimientos sobre campos diversos involucrados en el desarrollo teórico acerca de la IA, estrategias pedagógicas incorporadas a su uso y algunos desafíos interpretados en el marco de la enseñanza-aprendizaje, con el fin de dar respuesta al propósito de reflexionar en torno a los significados atribuidos a la inteligencia artificial en las diferentes consultas respecto al uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje universitaria.

El período de la consulta se ajustó entre los años 2018 y 2023. Se siguió la adaptación a la lista de verificación de resúmenes contemplada en Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), según Page et al. (2021) en el marco de la identificación en el título de este artículo como una revisión semi-sistemática, la declaración del propósito, criterios de inclusión con el uso de la combinación booleana en los operadores AND y OR, al utilizar las palabras clave artificial intelligence (inteligencia artificial) y university teaching (docencia universitaria). Los artículos con doble publicación o fuera del período mencionado, así como capítulos de libros, fueron excluidos. Se utilizaron artículos de la base de Scopus, Web of Science, ScienceDirect.

Se tomaron tres unidades de análisis construidas por las investigadoras, identificando las categorías descritas por los autores. Se contaron en esta parte del desarrollo teórico, un total de treinta y cuatro (34) artículos, distribuidos en doce (12) de ellos para las expectativas educativas universitarias acerca de la inteligencia artificial, once (11) artículos incluidos en cuanto a las estrategias pedagógicas con el uso de la inteligencia artificial y once (11) artículos que sustentan los desafíos de la inteligencia artificial en la enseñanza-aprendizaje. Igualmente, se incorporó la interpretación general de los resultados con la presentación visual del enlace entre las unidades de análisis, categorías e integración semántica.

2.5. Resultados

En la tabla 1, se presenta la organización de las categorías y subcategorías.

Tabla 1. Unidades de análisis y categorías

Unidad de Análisis	Categorías	Autores
Expectativas educativas universitarias acerca de la inteligencia artificial	Potencial pedagógico	Zawacki-Richter et al. (2022)
	Superar las barreras	Naik et al. (2022)
	Patrones de aprendizaje	Seo et al. (2021)
	Autogestión del aprendizaje	Barrett et al. (2019)

Tabla 1 (cont.)

Unidad de Análisis	Categorías	Autores
Expectativas educativas universitarias acerca de la inteligencia artificial	Campos estructurales, sociotécnicos y de capacidades	Bearman et al. (2022)
	Potencial e-learning	Kuketo et al. (2021)
	Deshumanización de las aulas	Reiss (2021)
	Cautela	Newton, & Newton (2019)
	Cambios en roles y decisiones docentes	Kim, & Kim (2022)
	Adaptabilidad de las experiencias	Kolchenko et al. (2018)
	Hacer ético del estudiante	Holmes et al. (2022)
	Uso específico del ChatGPT	Mhlanga (2023)
Estrategias pedagógicas con el uso de la inteligencia artificial	Contextos automatizados en administración flexible	Kumar et al. (2023)
	Evaluación automática	Das et al. (2021)
	Imaginación crítica	Cox (2021)
	Evaluación Cualitativa	Hooda et al. (2022)
	Formativa	
	Modelos causales	Kren et al. (2022)
	Resolución de problemas de distintas formas	Martín, & Díaz (2020)
	Detección, reconocimiento y predicción	Dogan et al. (2023)
	Tareas cognitivas y no cognitivas	Niemi (2021)
	Calidad controlable	Zhang, 2022
Aprendizaje automático	Munir et al. (2022)	
Ciclo de vida del estudiante	Khare et al. (2018)	

Tabla 1 (cont.)

	Eficiencia y democratización	Schiff (2021)
	Bienestar Humano	Ozmen Garabay et al. (2023)
	Regulaciones y estándares	Jackson et al. (2021)

Desafíos de la inteligencia artificial en la enseñanza-aprendizaje	Direccionalidad educativa	Pence (2021)
	Problemas éticos y de privacidad	Murdoch (2021)
	Integración pedagógica	Zhai et al. (2021)
	No debe ser solución fácil a los problemas educativos	Kshirsagar et al. (2022)
	Tutoría inteligente	Chaudhry, & Kazim (2022)
	Decisiones inteligentes	Khosravi et al. (2022)
	Pensamiento crítico	Muthmainnah et al. (2022)
	Falta de accesibilidad	Goldenthal et al. (2021)

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1, se observa la interconexión de las unidades de análisis: expectativas educativas universitarias acerca de la inteligencia artificial, estrategias pedagógicas con el uso de la inteligencia artificial y desafíos de la inteligencia artificial en la enseñanza-aprendizaje con sus categorías.



Figura 1. Unidades de análisis y sus categorías

Fuente: Elaboración propia.

La complementariedad semántica entre las categorías emergentes, permitieron derivar nuevas categorías de mayor comprensión acerca del proceso de sistematización alcanzado en esta revisión semi-sistemática, ver Figura 1.

Mientras, en la Figura 2 se muestra las categorías complejas derivadas como producto de la conectividad interpretativa en los significados que se complementan en sus

conceptos de dominio, conocimiento del contexto y representatividad de la información discriminada como interacción semántica, al nuclear los aspectos medulares comprensibles entre lo aportado en las diversas consultas, ello siguiendo los ajustes a los razonamientos señalados por De Melo et al. (2022).

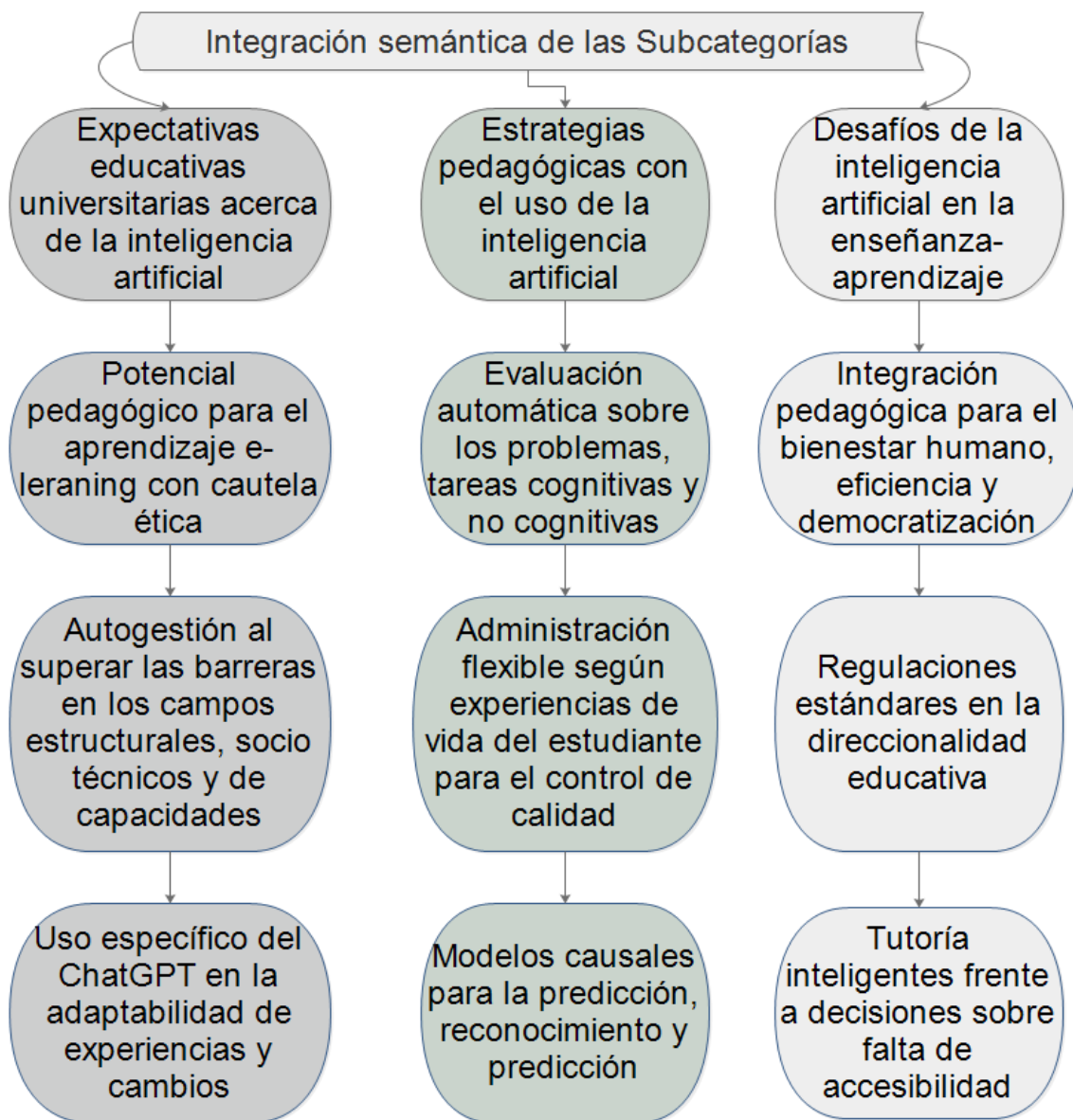


Figura 2. Integración semántica de las subcategorías

Fuente: Elaboración propia.

3. Conclusiones

En esta revisión semi-sistemática de la literatura, se planteó el propósito de reflexionar en torno a los significados atribuidos a la inteligencia artificial en las diferentes consultas respecto al uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje universitaria. La estructuración teórica alcanzó la concatenación de ideas referidas por los autores, en relación con tres aspectos: expectativas educativas universitarias acerca de la inteligencia artificial, estrategias pedagógicas con el uso de la inteligencia artificial y desafíos de la inteligencia artificial en la enseñanza-aprendizaje.

Al reflexionar sobre los tópicos desarrollados, se encontraron aportes de interés que respaldan el cumplimiento del propósito mencionado. En cuanto al primer aspecto, la transformación hacia nuevas formas de enseñanza y aprendizaje innovadores, se reflexiona sobre la prioridad de manejar los sistemas de tutoría inteligente, capaces de alcanzar escenarios positivos de realimentación instantánea y personalizada de la información. Por lo tanto, se puede lograr la comprensión de los contenidos en el marco de buscar el mayor rendimiento y adaptación a las disciplinas del conocimiento.

Las condiciones de capacidades y recursos que ofrece la inteligencia artificial a la educación universitaria, deben ser ajustadas a la realidad y de acuerdo con el potencial de mejoras. Estas implicaciones hacen pensar acerca de los aportes respecto a la diversidad de alternativas para la resolución de problemas puntuales, con el uso cuidadoso de los recursos y la efectividad en el tiempo disponible, para asimilar esquemas socioeducativos y laborales en las áreas relacionadas con la especialidad de la Carrera Universitaria. En este sentido, se exige actuaciones éticas claves que superen las barreras de comunicación transparente, sensibles ante las necesidades de aprendizajes, colaboración, sin perder el carácter humanizante de la educación.

En el mismo orden de ideas, el uso de la IA adquiere significado desde la estrategia pedagógica relacionada con la personalización del aprendizaje e invita a mantener interacción de confianza con los estudiantes, interpretar las necesidades de adaptabilidad en conformidad con las habilidades individuales. Del mismo modo, se ha de mantener la incentivación en el proceso de análisis y búsqueda de la información para convertirla en conocimiento, dado la diversidad de aspectos apropiados de evaluación formativa, para que se activen los escenarios apropiados en el logro del rendimiento, la claridad de los métodos empleados donde el docente pueda asumir la apropiación potencial de los términos requeridos en el ajuste del diseño de impacto.

En suma, al reflexionar acerca del aspecto inherente a la inteligencia artificial frente a los desafíos implicados en el contexto de la enseñanza y el aprendizaje, se atiende la prioridad de regulaciones que abarquen situaciones asociadas a la recopilación, análisis, pensamiento crítico, autenticidad de datos y ajustes, a fin de garantizar la implementación responsable y ética. Asimismo, los términos equilibrados que se han de producir entre los efectos de la automatización e interacción humana con múltiples expertos y disciplinas que refuercen la enseñanza-aprendizaje, deben superar la brecha digital global para atraer soluciones creativas y profundas, así como el acceso a diversidad de herramientas/recursos.

En el mismo entorno de hechos, se reflexiona en el marco de la capacitación del docente para que la innovación de su práctica pedagógica con el uso de la IA cumpla su acometido en la enseñanza-aprendizaje. Para ello, la misma institucionalidad ha de proporcionar oportunidades significativas de apoyo que apliquen en cuanto a recursos tecnológicos, desarrollo de habilidades y conocimientos desde la planificación del currículum, con la respectiva evaluación y proyección educativa.

4. Referencias

- Ahmad, S. F., Rahmat, M. K., Mubarik, M. S., Alam, M. M., & Hyder, S. I. (2021). Artificial intelligence and its role in education. *Sustainability*, 13(22), 12902, <https://doi.org/10.3390/su132212902>
- Barrett, M., Branson, L., Carter, S., DeLeon, F., Ellis, J., Gundlach, C., & Lee, D. (2019). Using artificial intelligence to enhance educational opportunities and student services in higher education. *Inquiry: The Journal of the Virginia Community Colleges*, 22(1), 1-10.
- Bearman, M., Ryan, J., & Ajjawi, R. (2022). Discourses of artificial intelligence in higher education: A critical literature review. *High Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2>
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Jarvela, S. (2022). The promises and challenges of artificial intelligence for teachers: a systematic review of research. *TechTrends*, 66, 616-630, <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Chaudhry, M.A. & Kazim, E. (2022). Artificial intelligence in education (AIEd): a high-level academic and industry note 2021. *AI Ethics*, 2(1), 157-165, <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z>
- Cox, A. M. (2021). Exploring the impact of Artificial Intelligence and robots on higher education through literature-based design fictions. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(3), <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00237-8>
- Das, B., Majumder, M., Phadikar, S., & Sekh, A. A. (2021). Multiple-choice question generation with auto-generated distractors for computer-assisted educational assessment. *Multimedia Tools and Applications*, 80, 31907-31925, <https://doi.org/10.1007/s11042-021-11222-2>
- Dhara, S., Chatterjee, S., Chaudhuri, R., & Goswami, A. (2022). Artificial intelligence in assessment of students' performance. In A. Goswami & S. Biswas (Eds.). *Artificial Intelligence in Higher Education*. (pp. 153-167). Indian Institute of Technology Kharagpur, <https://doi.org/10.1201/9781003184157-8>

- 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. *Applied Sciences*, 13(5), 3056, <https://doi.org/10.3390/app13053056>.
- Goel, A. (2019). A cognitive reformation. *Topics in Cognitive Science*, 11(4), 892-901, <https://doi.org/10.1111/tops.12469>
- Goldenthal, E., Park, J., Liu, S. X., Mieczkowski, H., & Hancock, J. T. (2021). Not all ai are equal: exploring the accessibility of ai-mediated communication technology. *Computers in Human Behavior*, 125, 106975. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106975>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., & Roig-Vila, R. (2021). Artificial intelligence for student assessment: a systematic review. *Applied Sciences*, 11(12), 5467, <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Buckingham Shum, S., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in education: Towards a community-wide framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32, 504-526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Hooda, M., Rana, C., Dahiya, O., Rizwan, A., & Hossain, M. S. (2022). Metaheuristics-based explainable artificial intelligence (XAI) models for real-world problems. *Mathematical Problems in Engineering*, Volume 2022, Article ID 5215722, <https://doi.org/10.1155/2022/5215722>
- Jaiswal, A., & Arun, C. J. (2021). Potential of artificial intelligence for transformation of the education system in India. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 17(1), 142-158.
- Jackson, B. R., Ye, Y., Crawford, J. M., Becich, M. J., Roy, S., Botkin, J. R., de Baca, M. E., & Pantanowitz, L. (2021). The ethics of artificial intelligence in pathology and laboratory medicine: Principles and practice. *Academic Pathology*, 8, <https://doi.org/10.1177/2374289521990784>

- De Mello, B. H., Rigo, S. J., da Costa, C. A., da Rosa Righi, R., Donida, B., Bez, M. R., & Schunke, L. C. (2022). Semantic interoperability in health records standards: a systematic literature review. *Health and Technology*, 12, 255-272. <https://doi.org/10.1007/s12553-022-00639-w>
- Khan, I., Ahmad, A. R., Jabeur, N., & Mahdi, M. N. (2021). An artificial intelligence approach to monitor student performance and devise preventive measures. *Smart Learning Environments*, 8, Article 17, <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00161-y>
- Khare, K., Stewart, B., & Khare, A. (2018). Artificial intelligence and the student experience: an institutional perspective. *IAFOR Journal of Education*, 6(3), 63-78.
- Khosravi, H., Buckingham Shum, S., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y-S., Kay, J., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Sadiq, S., & Gasevic, D. (2022). Explainable artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100074. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100074>
- Kim, N. J., & Kim, M. K. (2022). Teacher's perceptions of using an artificial intelligence-based educational tool for scientific writing. *Frontiers in Education*, 7, 755914. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.755914>
- Kolchenko V. (2018). Can modern ai replace teachers? not so fast! artificial intelligence and adaptive learning: personalized education in the ai age. *Human Anatomy and Physiology. HAPS Educator*, 22 (3), 249-252, doi: 10.21692/haps.2018.032
- Kren, M., Pollice, R., Guo, S. Y., Aldeghe, M., Cervera-Lierta, A., Friederich, P., dos Passos, F., (...) & Aspuru-Guzik, A. (2022). On scientific understanding with artificial intelligence. *Nature Reviews Physics*, 4, 761-769, <https://doi.org/10.1038/s42254-022-00518-3>

- Kshirsagar, P.R., Jagannadham, D.B.V., Alqahtani, H., Naveed, Q.N., Islam, S., Thangamani, M., & Dejene, M. (2022). Human intelligence analysis through perception of ai in teaching and learning. *Computational Intelligence in Neuroscience*, 2022, 9160727, <https://doi.org/10.1155/2022/9160727>
- Kuleto, V., Ilic, M., Dumangiu, M., Rankovic, M., Martins, O. M. D., Paun, D., & Mihoreanu, L. (2021). Exploring opportunities and challenges of artificial intelligence and machine learning in higher education institutions. *Sustainability*, 13(18), 10424, <https://doi.org/10.3390/su131810424>
- Kumar, A., Nayak, A., Chaitanya, M., & Ghosh, K. (2023). A novel framework for the generation of multiple-choice question stems using semantic and machine-learning techniques. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. Advance online publication, <https://doi.org/10.1007/s40593-023-00333-6>
- Martín, J., & Díaz, A. (2020). Artificial intelligence aided engineering education: state of the art, potentials and challenges. *International Journal of Engineering Education*, 36(6), 1740-1751.
- Mhlanga, D. (2023). Open AI in education, the responsible and ethical use of chatgpt towards lifelong learning, <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4354422>
- Minn, S. (2022). AI-assisted knowledge assessment techniques for adaptive learning environments. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100050, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100050>
- Murdoch, B. (2021). Privacy and artificial intelligence: challenges for protecting health information in a new era. *BMC Medical Ethics*, 22(1), 122, <https://doi.org/10.1186/s12910-021-00687-3>
- Munir, H., Vogel, B., & Jacobsson, A. (2022). Artificial intelligence and machine learning approaches in digital education: a systematic revision. *Information*, 13(4), 203, <https://doi.org/10.3390/info13040203>

- Muthmainnah, Ibna Seraj, P., & Oteir, I. (2022). Playing with ai to investigate human-computer interaction technology and improving critical thinking skills to pursue 21st century age. *Education Research International*, Article ID 6468995, 17 pages, <https://doi.org/10.1155/2022/6468995>
- Naik, N., Hameed, B. M. Z., Shetty, D. K., Swain, D., Shah, M., Paul, R., Aggarwal, K., Ibrahim, S., Patil, V., Smriti, K., Shetty, S., Rai, B. P., Chlosta, P., & Somani, B. K. (2022). Legal and ethical consideration in artificial intelligence in healthcare: who takes responsibility? *Frontiers in Surgery*, 9, 862322, <https://doi.org/10.3389/fsurg.2022.862322>
- Newton, D. P., & Newton, L. D. (2019). Humanoid robots as teachers and a proposed code of practice. *Frontiers in Education*, 4. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00125>
- 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. (Dordr)*, 28(4), 4221-4241, <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Niemi, H. (2022). AI in learning: Preparing grounds for future learning. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 15, 1-12, <https://doi.org/10.1177/18344909211038105>
- Okonkwo, C., & Abejide Ade-Ibijola, A. (2021). Chatbots applications in education: A systematic review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100033>
- Ouyang, F., Wu, M., Zheng, L., Zhang, L., & Jiao, P. (2023). Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 4. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00372-4>

- Ozmen Garibay, O., Winslow, B., Andolina, S., Antona, M., Bodenschatz, A., & Coursaris, C. (2023). Six human-centered artificial intelligence grand challenges. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 39(3), 391-437, <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2153320>
- Pence, H. E. (2020). Artificial Intelligence in Higher Education: New Wine in Old Wineskins? *Journal of Educational Technology Systems*, 48(1), 1-9. <https://doi.org/10.1177/0047239519865577>
- Reiss, M.J. (2021). The use of AI in education: Practicalities and ethical considerations. *London Review of Education*, 19 (1), 5, 1–14, <https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.05>
- Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., & Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner-instructor interaction in online learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18(54), <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>
- Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. *AI & Society*, 36(1), 331-348, doi: 10.1007/s00146-020-01033-8
- Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Martinez-Maldonado, R., Lodge, J. M., Milligan, S., Selwyn, N., & Gasevic, D. (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100075, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100075>
- Tapalova, I., & Zhiyenbayeva, N. (2022). Artificial Intelligence in Education: AIED for Personalised Learning Pathways. *Electronic Journal of e-Learning*, 20(5), 23-34. <https://doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597>
- Uwah, V., & Ododo, E. (2021). Transformation of instructional process: a review of artificial intelligence in higher institutions. *Asia-Africa Journal of Academic Research and Review*, vol. 1, 63-77, <https://journals.iapaar.com/index.php/AAJARR>

- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (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(39), 1-27, <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., Liu, J.-B., Yuan, J., & Li, Y. (2021). A review of artificial intelligence (ai) in education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021, Article ID 8812542. <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025, <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>
- Zhang, F. (2022). Design and application of artificial intelligence technology-driven education and teaching system in universities. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, 8503239, <https://doi.org/10.1155/2022/8503239>
- Zhang, T., Lu, X., Zhu, X., & Zhang, J. (2023). The contributions of AI in the development of ideological and political perspectives in education. *Heliyon*, 9(3), doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e13403.