

Impacto de la robótica educativa en la formación universitaria y el desarrollo de competencias en la era del conocimiento. Una revisión de literatura

Impact of Educational Robotics on University Training and Competency Development in the Knowledge Era. A literature review

Edgar ROJAS¹

¹ Universidad Cesar Vallejo, Perú. edgarrojas160771@gmail.com. ORCID:0000-0001-5736-4516

RESUMEN

El estudio analiza veinte investigaciones recientes sobre la aplicación de la robótica educativa en la educación superior, destacando su aporte al aprendizaje activo, la creatividad y la resolución de problemas. La evidencia muestra que los robots y entornos de programación fortalecen competencias técnicas, cognitivas y socioemocionales, además de aumentar la motivación y la participación estudiantil. También se reconoce el potencial de la inteligencia artificial para personalizar el aprendizaje. No obstante, persisten desafíos vinculados a la infraestructura, la formación docente y la articulación con el mercado laboral.

Palabras clave: Robótica educativa, educación superior, aprendizaje activo, competencias digitales, innovación tecnológica

ABSTRACT

The study analyzes twenty recent investigations on the application of educational robotics in higher education, highlighting its contribution to active learning, creativity, and problem-solving. The evidence shows that robots and programming environments strengthen technical, cognitive, and socioemotional competencies, while also increasing student motivation and participation. The potential of artificial intelligence to personalize learning is also recognized. However, challenges persist regarding technological infrastructure, teacher training, and alignment with labor market demands.

Keywords: Educational robotics, higher education, active learning, digital competencies, technological innovation.

Recibido: 03/12/2025

Aprobado: 05/02/2026

Publicado: 30/03/2026

1. INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, la educación atraviesa una transformación profunda impulsada por la revolución tecnológica y la globalización. La economía del conocimiento se ha consolidado como el eje del desarrollo económico y social contemporáneo, donde la generación, gestión y aplicación del saber representan los recursos más valiosos de las naciones. En este contexto, la robótica educativa se erige como una herramienta estratégica que potencia la innovación, la creatividad y el pensamiento crítico en los procesos de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con Soria et al. (2012), la inclusión de la robótica en la formación universitaria permite a los estudiantes vincular la teoría con la práctica y desarrollar competencias aplicables en distintos contextos. Asimismo, González-González (2019) sostiene que su implementación fomenta la motivación, el aprendizaje significativo y la autonomía estudiantil, mientras que Herrero (2020) enfatiza que la robótica favorece la capacidad de innovación y resolución de problemas en los entornos educativos.

A nivel latinoamericano, la robótica educativa se ha posicionado como un medio eficaz para reducir las brechas tecnológicas y fortalecer la formación de capital humano acorde con las demandas del siglo XXI. En Ecuador, Cedeño Zambrano (2023) destaca que la robótica favorece el aprendizaje interdisciplinario y promueve habilidades socioemocionales como la cooperación y el pensamiento crítico. En la misma línea, Nascimento (2023) evidencia que en Brasil su aplicación estimula la autonomía, la creatividad y el aprendizaje activo de los estudiantes. Estas investigaciones confirman que la robótica contribuye a consolidar las competencias clave de la economía del conocimiento, aunque advierten sobre limitaciones vinculadas a la falta de infraestructura tecnológica y a la escasa capacitación docente.

En el contexto nacional, el Perú ha avanzado gradualmente en la adopción de tecnologías educativas, aunque la implementación de la robótica aún se concentra en instituciones privadas. Desde la perspectiva de Valle Mena (2024), la robótica educativa representa una oportunidad para integrar la innovación tecnológica en la enseñanza universitaria, promoviendo competencias que mejoran la empleabilidad y el rendimiento académico. El contexto local también influye en la incorporación de la robótica educativa. Según Villafradez et al. (2022), la disponibilidad de infraestructura tecnológica y el acceso a la conectividad son factores decisivos para el desarrollo educativo y económico de regiones andinas. En opinión de Román (2020), las crisis pueden ser vistas como oportunidades para reestructurar los procesos de enseñanza, integrando herramientas tecnológicas que fomenten la participación activa y la autonomía del estudiante.

Entre las principales causas que dificultan la adopción plena de la robótica educativa destacan la insuficiencia de recursos tecnológicos, la limitada formación de los docentes y la falta de políticas institucionales que articulen la tecnología con las necesidades del mercado laboral. Estas limitaciones generan consecuencias como la baja preparación digital de los egresados y su escasa capacidad para adaptarse a entornos laborales automatizados y competitivos.

Ante esta realidad, se plantea la pregunta general:

¿Cómo afecta la implementación de la robótica educativa en la motivación, el rendimiento académico y el desarrollo de competencias en la educación superior?

Y las preguntas específicas:

¿Cuál es la relación entre la implementación de la robótica educativa y el desarrollo de habilidades de resolución de problemas en los estudiantes?

¿Qué tipo de competencias tecnológicas desarrollan los estudiantes a través de la práctica de la robótica educativa y cómo estas se trasladan a otros contextos académicos o laborales?

¿Cómo perciben los alumnos la utilidad de la robótica educativa en relación con su aplicación futura en el ámbito laboral?

1.1. Objetivo de la investigación

En coherencia con ello, el objetivo general es analizar la relevancia de la robótica desde el paradigma de la economía del conocimiento en la educación superior. En suma, esta investigación pretende demostrar que la robótica educativa no solo constituye una herramienta tecnológica, sino también una estrategia pedagógica transformadora que impulsa el aprendizaje activo, promueve la innovación y fortalece la formación de profesionales competentes dentro de la economía del conocimiento, contribuyendo al desarrollo sostenible y tecnológico de la región de Áncash y del Perú.

1.2. Marco Teórico

1.2.1. Bases y fundamentos epistemológicos

La epistemología de la robótica educativa en la educación superior se sustenta en la manera en que este campo genera y valida conocimiento dentro de los procesos formativos universitarios. Desde los fundamentos teóricos, se apoya en enfoques como el constructivismo propuesto por Piaget (1970) y Vygotsky (1978), que conciben al estudiante como un agente activo en la construcción de su conocimiento. Asimismo, se relaciona con el aprendizaje significativo de Ausubel (1983), en tanto la robótica permite conectar los saberes previos con nuevos contenidos a través de la experimentación. Igualmente, los modelos de aprendizaje basado en proyectos (ABP) y aprendizaje basado en problemas (ABPr) sostienen que el estudiante desarrolla competencias al resolver situaciones reales mediante la programación y el diseño de robots funcionales. En cuanto a la generación de conocimiento, la robótica educativa trasciende la transmisión de información para convertirse en una forma de producción de conocimiento aplicado. Este se valida mediante la experimentación, el prototipado y la evaluación de resultados en contextos reales de aprendizaje, generando un saber verificable y transferible a otros ámbitos del conocimiento.

Desde una perspectiva científica y formativa, la robótica educativa se posiciona como un campo emergente en la intersección entre la pedagogía, la ingeniería y las ciencias computacionales. Según Huang (2021), la inclusión de robots educativos puede mejorar significativamente la concentración y la retención del conocimiento, al ofrecer experiencias interactivas que integran gamificación con desarrollo técnico. Por su parte, Rosenberg-Kima et al. (2020) destacan que los robots educativos actúan como mediadores del aprendizaje colaborativo, estimulando la comunicación y el trabajo en equipo, habilidades clave en la economía del conocimiento. En el plano ético, Smakman et al. (2022) subrayan la importancia de considerar las implicaciones morales y sociales de la interacción humano-robot, promoviendo una formación que contemple el uso responsable y reflexivo de las tecnologías emergentes.

1.2.2. Bases y fundamentos teóricos

La robótica en la educación superior desempeña un papel fundamental dentro del paradigma de la economía del conocimiento, al contribuir a la formación de profesionales con pensamiento crítico e innovación aplicada. De acuerdo con Valle Mena (2024), su integración permite unir la teoría con la práctica, fortaleciendo la capacidad de los estudiantes para adaptarse a entornos laborales automatizados y digitales. La robótica educativa potencia las habilidades técnicas y cognitivas, fomentando el razonamiento lógico, la creatividad y la resolución de problemas complejos (Huang, 2021).

Revisión de estudios previos: según Guerrero et al. (2022), el 97 % de docentes en universidades peruanas desconoce los fundamentos conceptuales de la robótica, el 94 % los aspectos pedagógicos y el 74 % su aplicación práctica. Esto evidencia la necesidad de investigaciones que exploren la percepción de los estudiantes sobre su relación con la economía del conocimiento. Fernando (2023) identifica barreras estructurales como la falta de recursos tecnológicos, la brecha digital y la resistencia institucional al cambio, aspectos no estudiados en la sede UCV-Huaraz. Phuño et al. (2024) resaltan beneficios en el desarrollo de competencias STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) y creatividad, aunque aún no existen estudios que relacionen estos efectos con la economía del conocimiento en la UCV-Huaraz. Rojas (2016) advierte que el sistema educativo peruano mantiene un enfoque tradicional que obstaculiza la transición hacia una economía del conocimiento, especialmente en regiones andinas donde la robótica podría reducir brechas tecnológicas.

1.2.3. Bases y fundamentos ontológicos

Desde una perspectiva ontológica, la robótica educativa se define como una unidad de integración entre tecnología y pedagogía que articula dispositivos físicos (robots, sensores, microcontroladores) y entornos de programación con estrategias de enseñanza orientadas al desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales. De acuerdo con Darmawansah et al. (2023) y Umbara (2024), su esencia no se limita a la manipulación técnica, sino a la creación de experiencias de aprendizaje activo y colaborativo que transforman los procesos de enseñanza-aprendizaje. Así, la robótica actúa como un medio formativo que potencia la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas, pilares esenciales de la economía del conocimiento. Asimismo, Baksh et al. (2024) demostraron que la interacción con robots incrementa la motivación estudiantil y el compromiso cognitivo.

Desde esta ontología, la robótica educativa es un catalizador del aprendizaje integral, donde la tecnología se convierte en un medio de transformación personal y social. Según Youssef et al. (2023), su integración

impulsa ecosistemas de innovación académica y favorece la transferencia de conocimiento hacia el desarrollo sostenible. Finalmente, Al-Gerafi et al. (2023) afirman que su relevancia radica en su capacidad para formar agentes de cambio capaces de liderar procesos de transformación en una economía sustentada en el conocimiento. En conclusión, los fundamentos ontológicos de la robótica en la educación superior evidencian su doble naturaleza: tecnológica y formativa. La robótica no solo enseña a construir y programar, sino que enseña a pensar, crear, cooperar e innovar, elementos esenciales para la consolidación de una verdadera economía del conocimiento.

2. METODOLOGÍA

Para realizar la revisión de literatura, se aplicó un protocolo de búsqueda orientado a identificar estudios recientes sobre la aplicación de la robótica en la educación superior. Se seleccionaron artículos publicados entre 2021 y 2024, priorizando investigaciones que abordaran su impacto en el aprendizaje, el desarrollo de competencias y la innovación educativa. Se excluyeron documentos sin relación directa con la temática o sin evidencia pertinente, garantizando así la inclusión de fuentes actuales y científicamente relevantes para el análisis.

2.1. Objetivo de la revisión

El propósito central de esta revisión es analizar la aplicación de la robótica educativa como una estrategia innovadora en la educación superior. En esta línea, se busca identificar qué evidencias existen sobre su impacto en el aprendizaje universitario, cómo contribuye al desarrollo de competencias técnicas, cognitivas y socioemocionales, y de qué manera fortalece la creatividad, la motivación y la resolución de problemas en los estudiantes. Asimismo, se pretende examinar los aportes reportados respecto a su relación con la economía del conocimiento y la innovación tecnológica en los entornos formativos. Estas preguntas permiten evaluar la pertinencia pedagógica de la robótica educativa y su efectividad dentro de los actuales escenarios universitarios.

2.2. Cadenas de búsqueda

Se emplearon términos controlados y operadores booleanos con el propósito de asegurar precisión y exhaustividad en la identificación de estudios relacionados con la aplicación de la robótica en la educación superior. Las combinaciones utilizadas fueron las siguientes:

"robótica educativa" AND "educación superior" AND "competencias"

"robótica educativa" OR "robots educativos" OR "educational robotics"

"educational robotics" AND ("aprendizaje activo" OR "innovación tecnológica") AND ("desarrollo de competencias")

"robótica" AND ("motivación estudiantil" OR "creatividad" OR "participación") AND ("rendimiento académico")

"tecnologías educativas" AND "universidad" AND ("robótica" OR "robots en educación")

"robotics in education" AND ("higher education" OR "university students") AND ("learning outcomes" OR "skill development")

"robótica educativa" AND ("economía del conocimiento" OR "innovación pedagógica") AND ("formación universitaria")

2.3. Criterios de selección

Criterios de selección

Se establecieron los siguientes criterios de inclusión:

Artículos publicados entre los años 2021 y 2024.

Estudios empíricos de tipo cuantitativo, cualitativo o mixto, relacionadas con la temática.

Publicaciones que abordaran explícitamente el tema analizado

Se excluyeron:

Cartas al editor, actas de congresos, capítulos de libros y reseñas narrativas.

Artículos sin acceso al texto completo.

Estudios que no ofrecieran un aporte original, o que no enfocaran su análisis con el tema analizado.

2.4. Proceso de búsqueda y selección

La búsqueda de información se realizó en las bases de datos SciELO, Scopus, Dialnet y Latindex, aplicando cadenas de búsqueda que combinaron los términos “robótica educativa”, “innovación tecnológica” y “educación superior”. Este proceso permitió identificar treinta y cinco artículos publicados entre 2021 y 2024, que abarcaron enfoques cuantitativos, cualitativos, mixtos y de revisión de literatura. Para la selección, se consideraron exclusivamente publicaciones revisadas por pares que abordaran de manera directa la aplicación de la robótica en entornos universitarios o su relación con el desarrollo de competencias, la motivación, la creatividad y la economía del conocimiento. Se excluyeron cartas al editor, reseñas, capítulos de libros, memorias de congresos y estudios sin acceso completo o sin evidencia empírica o conceptual pertinente. Estos criterios garantizaron la validez, actualidad y relevancia científica de los documentos analizados.

2.5. Proceso de organización de los artículos

Se documentaron todas las decisiones adoptadas durante el proceso de revisión en un registro de control, garantizando la trazabilidad de cada criterio de inclusión y exclusión aplicado. Para la gestión bibliográfica se empleó el software Zotero, lo que permitió organizar sistemáticamente las referencias, eliminar duplicados y clasificar los estudios seleccionados según las normas APA 7. Asimismo, se elaboró una ficha de análisis estructurada que recopiló información esencial de cada artículo, incluyendo autoría, año, país, enfoque metodológico, tipo de aplicación de la robótica educativa, muestra participante, instrumentos empleados y principales hallazgos. Toda esta información fue procesada en una matriz comparativa que facilitó la identificación de patrones, tendencias y vacíos en la literatura reciente sobre robótica en la educación superior, fortaleciendo la coherencia interpretativa de los resultados y el análisis final del estudio.

2.6. Valoración de calidad

Para garantizar la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos en esta revisión sobre la aplicación de la robótica en la educación superior, se aplicaron los criterios de evaluación del Joanna Briggs Institute (JBI), adaptados a los diferentes tipos de estudios incluidos. Cada artículo fue analizado rigurosamente según su coherencia metodológica, la precisión en la descripción del diseño, la claridad en los procedimientos de implementación de la robótica educativa, la consistencia en los instrumentos utilizados y la solidez en la interpretación de los hallazgos. Si bien se identificaron variaciones en la calidad técnica y en la profundidad analítica de los estudios revisados —particularmente en la forma de reportar los efectos sobre el desarrollo de competencias, la motivación estudiantil y la innovación pedagógica— todos los documentos superaron el umbral mínimo de rigor exigido por el JBI, permitiendo su incorporación en la revisión sistemática y asegurando la confiabilidad de los resultados obtenidos.

La figura 1 muestra el proceso de depuración de los 218 artículos identificados inicialmente sobre la aplicación de la robótica en la educación superior. Tras eliminar 51 duplicados, quedaron 167 registros, de los cuales 133 fueron descartados por título y resumen. Luego, 34 publicaciones avanzaron al proceso de evaluación; sin embargo, 14 fueron descartadas por no ajustarse a los criterios de inclusión. En consecuencia, se seleccionaron 20 estudios finales, todos recuperados íntegramente y considerados pertinentes para el análisis detallado.

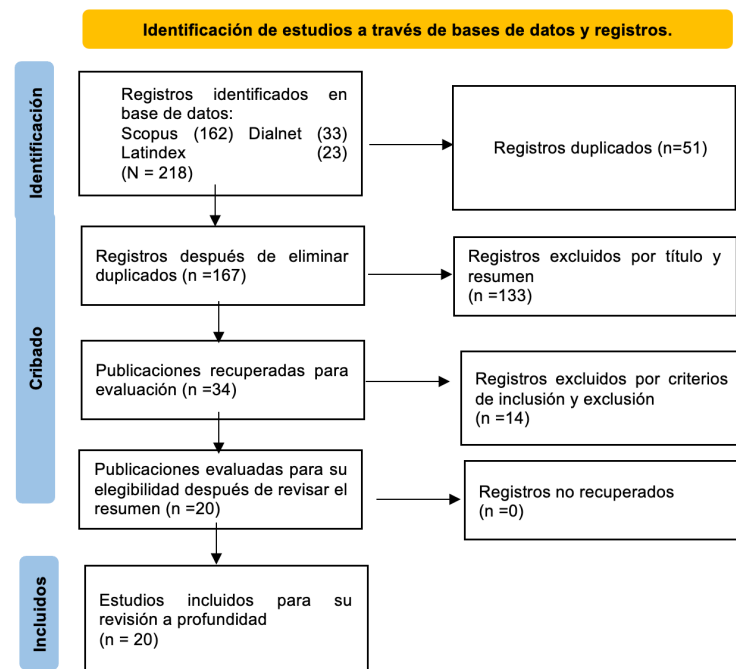


Figura 1 Flujograma del proceso de selección de estudios

3. RESULTADOS

Después de aplicar los criterios, se seleccionaron 20 publicaciones completas para su análisis detallado, tal como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Resultados del análisis de los artículos seleccionados

N°	Autor	Título del artículo	Metodología	País	Año	Base de datos
1	Desir (2023)	Gobernanza y regiones inteligentes: su impacto en la economía del conocimiento	Cualitativa	Mexico	2023	Dialnet
2	Dorotea (2021)	Mapeo de interés, la confianza en sí mismos y el conocimiento de los docentes sobre el uso de la robótica educativa	Cuantitativa	Portugal	2021	Scopus
3	Guo (2024)	La relación entre la sociedad del conocimiento y la educación superior	Cualitativa	China	2024	Scopus
4	Lezhava (2024)	Política y práctica de la educación superior: ¿qué impide el desarrollo de una economía basada en el conocimiento en Georgia?	Cualitativa	Georgia	2024	Scopus
5	Li (2023)	Sobre la sustitución y complementariedad entre robots y mano de obra: evidencia de economías avanzadas y emergentes	Cualitativa	China	2023	Scopus
6	Llanos-Ruiz (2024)	Habilidades interpersonales e intrapersonales para la sostenibilidad en el aula de robótica educativa	Cualitativa	España	2024	Scopus
7	Mamatnabiyev (2024)	Un enfoque holístico para utilizar robots educativos en apoyo de cursos de informática	Cualitativo	Kazajistán	2024	Scopus
8	Marcos-Pablos & García-Peñalvo (2022)	Más que herramientas quirúrgicas: revisión sistemática de los robots como herramientas didácticas en ciencias de la salud	Cualitativa	España	2022	Scopus
9	Liang F. & Liu Y.	Sustainable youth employment quality management: The impact of robotization in China	Cuantitativa	China	2024	Scopus
10	Martínez-Angulo et al. (2023)	Percepción de autosuficiencia hacia la inclusión en el futuro profesorado de Educación Física	Cuantitativo	Chile	2023	Dialnet
11	Navarrete & Araya (2021)	Aproximación a una perspectiva teórica de la robótica educativa	Cualitativa	Chile	2021	Dialnet
12	Nuñez-Michuy, Agualongo-Chela & Vistin-Vistin (2023)	La inteligencia artificial en la pedagogía como modelo de enseñanza	Cualitativa	Ecuador	2023	Latindex

N°	Autor	Título del artículo	Metodología	País	Año	Base de datos
13	Piedade (2021)	Interés, conocimiento y confianza en sí mismos de los docentes en formación en el uso de la robótica educativa	Cuantitativa	Portugal	2021	Scopus
14	Qatiti (2023)	Modelo de la economía social y del conocimiento y clasificación de las instituciones de educación superior	Mixta	Omán	2023	Scopus
15	Tengler & Sabitzer (2022)	Intención de los docentes de integrar actividades de narración basadas en robótica	Cuantitativa	Austria	2022	Scopus
16	Zambrano (2023)	Implementación de la robótica educativa en el currículo escolar: experiencias y expectativas	Cualitativa	Ecuador	2023	Latindex
17	Donnermann et al. (2021)	Social robots and gamification for technology supported learning: An empirical study on engagement and motivation	Cuantitativa (estudio empírico)	Alemania	2021	Scopus
18	Velentza et al. (2021)	Learn with surprize from a robot professor	Cuasi-experimental	Grecia	2021	Scopus
19	Donnermann et al. (2022)	Social robots in applied settings: A long-term study on adaptive robotic tutors in higher education	Cuantitativa longitudinal	Alemania	2022	Scopus
20	Roldán-Álvarez et al. (2024)	Unibotics: Open ROS-based online framework for practical learning of robotics in higher education	Diseño y validación tecnológica + estudio aplicado	España	2024	Scopus

Fuente: Elaboración Propia (2025)

Después de la revisión, lectura y extracción de los hallazgos de los artículos seleccionados se obtuvo la siguiente información:

Cuadro 2. Ejes temáticos sobre la robótica educativa y su impacto en la economía del conocimiento universitaria

Eje temático	Autores	Síntesis de resultados y conclusiones
4.1. Rol pedagógico de la robótica y desarrollo de competencias	Navarrete y Araya (2021); Zambrano (2023); Nuñez-Michuy et al. (2023); Martínez-Angulo et al. (2023); Roldán-Álvarez et al. (2024)	La robótica educativa fortalece el aprendizaje activo, fomenta el pensamiento crítico y promueve la resolución de problemas en contextos universitarios. Las plataformas tecnológicas basadas en entornos de simulación amplían la capacidad de aprender haciendo y consolidan competencias digitales y profesionales relevantes para la educación superior.
4.2. Inclusión, personalización e inteligencia artificial (IA)	Nuñez-Michuy et al. (2023); Llanos-Ruiz et al. (2024); Donnermann et al. (2022)	Los entornos robóticos adaptativos facilitan la personalización del aprendizaje y favorecen la inclusión educativa mediante retroalimentación ajustada al ritmo del estudiante. La automatización inteligente representa un avance significativo en accesibilidad cognitiva, aunque requiere marcos éticos, criterios de privacidad y lineamientos institucionales claros para su aplicación en entornos académicos.
4.3. Formación docente, educación superior y ODS	Marcos-Pablos y García-Peñalvo (2022)	La integración de la robótica en la educación superior impulsa la innovación pedagógica, fortalece la alfabetización digital docente y se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible al promover prácticas educativas sostenibles, interdisciplinarias y orientadas a la transformación social.
4.4. Motivación, creatividad y aprendizaje significativo	Liang (2024); Li et al. (2023); <i>The Impact of Andalusian Robot Design and Programming on Student Creativity</i> (2023); Donnermann et al. (2021); Velentza et al. (2021)	El uso de robots incrementa la motivación, el compromiso emocional y la participación activa del estudiante. La interacción humano-robot promueve experiencias de aprendizaje significativas, fortalece la creatividad y estimula la disposición hacia actividades innovadoras, potenciando la implicación cognitiva y la experimentación práctica en la formación universitaria.
4.5. Brechas, desafíos y alineación con el mercado laboral	Lezhava (2024); Mamatnabiyev (2024); Piedade (2021); Dorotea et al. (2021); Guo (2024); Qatiti (2023)	Persisten limitaciones en infraestructura, equipamiento y formación docente que dificultan la adopción plena de la robótica educativa. Los programas académicos deben reforzar el vínculo con la industria y adecuar sus competencias a las demandas del mercado laboral, promoviendo innovación, adaptación tecnológica y colaboración interdisciplinaria.
4.6. Economía del conocimiento e innovación tecnológica	Desir (2023)	La robótica se consolida como motor de innovación y dinamizadora de la economía del conocimiento, articulando tecnología, productividad académica y sostenibilidad. Su incorporación en la educación universitaria impulsa el desarrollo regional y potencia la competitividad institucional mediante la gestión eficiente del conocimiento.

3.1. Artículos de revisión bibliográfica

A partir del análisis de la literatura científica revisada, se identificaron seis ejes temáticos principales que estructuran la presente discusión: rol pedagógico de la robótica y desarrollo de competencias, inclusión y personalización mediante inteligencia artificial, formación docente y vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, motivación, creatividad y aprendizaje significativo, brechas y desafíos en la alineación con el mercado laboral, y economía del conocimiento e innovación tecnológica. Estos ejes emergen del examen comparativo de los estudios analizados, evidenciando la interacción entre los componentes tecnológicos, pedagógicos y cognitivos que definen la relevancia de la robótica educativa

en la formación universitaria contemporánea. En conjunto, los hallazgos destacan que la robótica no solo transforma los procesos de enseñanza y aprendizaje, sino que también constituye un medio estratégico para desarrollar competencias críticas, creativas y colaborativas en el marco de la economía del conocimiento.

4. DISCUSIÓN

4.1. Rol pedagógico de la robótica y desarrollo de competencias

Respecto al rol pedagógico de la robótica educativa en la educación superior, la evidencia analizada muestra una relación estructural entre el uso de tecnologías robóticas y el desarrollo de competencias clave para la economía del conocimiento. Mientras que Navarrete y Araya (2021) subrayan que la robótica debe concebirse como un medio pedagógico orientado al aprendizaje activo y no como un fin tecnológico en sí mismo, Zambrano (2023) enfatiza que su efectividad depende de una integración curricular interdisciplinaria contextualizada a las realidades institucionales. En esta línea, Nuñez-Michuy et al. (2023) y Martínez-Angulo et al. (2023) coinciden en que la robótica educativa favorece simultáneamente el desarrollo de competencias técnicas, sociales y colaborativas, al situar al estudiante frente a problemas abiertos que demandan creatividad, pensamiento crítico y trabajo en equipo. De manera complementaria, Roldán-Álvarez et al. (2024) evidencian que los entornos de simulación y programación robótica, como las plataformas basadas en ROS, permiten la transferencia efectiva del conocimiento teórico hacia experiencias prácticas complejas, fortaleciendo habilidades profesionales avanzadas. En consecuencia, el valor pedagógico de la robótica no se limita a la adquisición de destrezas técnicas, sino que reside en su capacidad para formar sujetos activos, reflexivos y competentes, capaces de aplicar el conocimiento de manera estratégica en contextos académicos y productivos propios de una economía basada en el conocimiento.

4.2. Inclusión, personalización e inteligencia artificial (IA)

En relación con la inclusión y la personalización del aprendizaje, la literatura revisada evidencia que la integración de la robótica educativa y la inteligencia artificial redefine los modelos tradicionales de enseñanza en la educación superior, al permitir una adaptación dinámica a las características individuales del estudiante. Mientras que Nuñez-Michuy et al. (2023) destacan que herramientas inteligentes como tutores virtuales y sistemas automatizados ajustan los contenidos al ritmo, estilo y nivel de desempeño del alumno, incrementando su motivación y eficacia académica, Llanos-Ruiz et al. (2024) subrayan que estos entornos tecnológicos favorecen la participación activa y reducen barreras de acceso, independientemente de las condiciones socioeconómicas. Desde una perspectiva más aplicada, Donnermann et al. (2022) demuestran que los tutores robóticos adaptativos optimizan la experiencia educativa al modificar sus intervenciones en función del progreso del estudiante, promoviendo un acompañamiento académico continuo y personalizado. No obstante, el avance de la inteligencia artificial en contextos formativos también plantea desafíos éticos relevantes vinculados a la privacidad de los datos, la dependencia tecnológica y la equidad en el acceso, lo que exige el establecimiento de marcos institucionales y pedagógicos responsables. En este sentido, la inclusión mediada por IA no debe entenderse únicamente como una solución tecnológica, sino como un enfoque integral que articule innovación, ética y justicia educativa dentro del paradigma de la economía del conocimiento.

4.3. Formación docente, educación superior y Objetivos de Desarrollo Sostenible

En lo referente a la formación docente y su articulación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la literatura analizada confirma que la robótica educativa actúa como un eje transversal que vincula la innovación tecnológica con la transformación pedagógica en la educación superior. Mientras que Marcos-Pablos y García-Peñalvo (2022) evidencian que la interacción con sistemas robóticos mejora la comprensión de procedimientos complejos en disciplinas como la salud, la ingeniería y la docencia, otros enfoques resaltan que su implementación favorece un aprendizaje más profundo, contextualizado y orientado a la resolución de problemas reales. En este marco, la formación del profesorado se configura como un factor crítico, dado que el dominio de competencias digitales, pedagógicas y tecnológicas determina la eficacia con la que estos recursos pueden integrarse en el aula universitaria. Asimismo, la capacitación continua en robótica educativa contribuye a consolidar una cultura institucional de innovación, investigación aplicada y uso responsable de la tecnología, aspectos directamente alineados con los ODS vinculados a la educación de calidad, el trabajo decente, la reducción de desigualdades y el desarrollo tecnológico sostenible. En consecuencia, la

robótica educativa no solo moderniza la práctica docente, sino que fortalece el rol estratégico de las universidades como agentes de cambio en la construcción de una economía del conocimiento socialmente responsable y sostenible, particularmente en contextos emergentes como el peruano.

4.4. Motivación, creatividad y aprendizaje significativo

En relación con la motivación y el aprendizaje significativo, la evidencia revisada demuestra que la robótica educativa actúa como un catalizador del compromiso cognitivo y emocional de los estudiantes universitarios. Mientras que estudios como *The Impact of Andalusian Robot Design and Programming on Student Creativity* (2023), junto con los aportes de Liang (2024) y Li et al. (2023), confirman que la interacción con entornos robóticos estimula la creatividad y el pensamiento innovador, Donnermann et al. (2021) evidencian que los robots sociales incrementan de manera significativa el engagement y la participación activa en el proceso formativo. Desde una perspectiva experiencial, este enfoque práctico y experimental facilita la articulación entre teoría y realidad, fortaleciendo el aprendizaje significativo y la autoconfianza profesional del estudiante. De forma complementaria, Velentza et al. (2021) destacan que la incorporación de robots humanoides como asistentes docentes genera sorpresa, disfrute y una mayor disposición hacia el aprendizaje, reforzando tanto el compromiso emocional como la implicación cognitiva. En este sentido, la robótica educativa trasciende su función instrumental y se consolida como una estrategia pedagógica que transforma la experiencia de aprendizaje, promoviendo entornos formativos más dinámicos, creativos y coherentes con las demandas de la economía del conocimiento.

4.5. Brechas, desafíos y alineación con el mercado laboral

En cuanto a las brechas y desafíos asociados a la implementación de la robótica educativa, la literatura evidencia una tensión persistente entre el potencial formativo de estas tecnologías y las limitaciones estructurales de las instituciones de educación superior. Mientras que Lezhava (2024) advierte que muchas universidades carecen de infraestructura tecnológica y soporte logístico suficientes para una integración efectiva de la robótica, Mamatnabiyev (2024) identifica que la insuficiente capacitación docente genera inseguridad metodológica y resistencia a la adopción de enfoques robóticos en el aula. En esta misma línea, Piedade (2021) y Dorotea et al. (2021) coinciden en que la confianza y la autoeficacia del docente constituyen factores determinantes para el éxito de la enseñanza mediada por tecnología. Desde la perspectiva del mercado laboral, Guo (2024) y Qatiti (2023) enfatizan que los programas universitarios deben alinearse con las demandas de un mercado globalizado y altamente automatizado, promoviendo no solo competencias técnicas, sino también habilidades blandas, innovación y trabajo colaborativo. En consecuencia, la robótica educativa se configura como un puente estratégico entre formación académica y empleabilidad, siempre que su implementación esté acompañada de políticas institucionales, inversión sostenida y una articulación efectiva con los sectores productivos.

4.6. Economía del conocimiento e innovación tecnológica

En relación con la economía del conocimiento, la evidencia analizada confirma que la robótica educativa se constituye como un motor estratégico de innovación tecnológica y competitividad institucional. Mientras que Zambrano (2023) sostiene que la incorporación de tecnologías robóticas incrementa la eficiencia operativa en sectores como la salud, la agricultura y la manufactura mediante procesos más automatizados, precisos y escalables, Desir (2023) enfatiza su contribución a la gestión del conocimiento y a la toma de decisiones estratégicas basadas en datos. En este sentido, la robótica educativa trasciende el ámbito formativo para impactar en la productividad académica, la transferencia de conocimiento y el desarrollo sostenible, al articular capacidades tecnológicas con capital humano altamente calificado. Por tanto, su integración en la educación superior no solo responde a una necesidad pedagógica, sino que representa una estrategia estructural para fortalecer la innovación, la competitividad y la adaptación institucional frente a las dinámicas del entorno global propio de una economía sustentada en el conocimiento.

5. CONCLUSIONES

Los resultados del estudio evidencian que la implementación de la robótica educativa en la educación superior incide de manera significativa en la motivación, el rendimiento académico y el desarrollo de competencias de los estudiantes universitarios. La incorporación de entornos robóticos y tecnologías asociadas favorece el aprendizaje activo, incrementa el compromiso cognitivo y emocional y mejora la comprensión de contenidos complejos, lo que se traduce en un desempeño académico más sólido. Asimismo, la interacción con plataformas de programación, simulación y diseño robótico establece una relación directa con el fortalecimiento de habilidades de resolución de problemas, al situar al estudiante frente a desafíos reales que demandan pensamiento crítico, creatividad, toma de decisiones y trabajo colaborativo, competencias fundamentales dentro del paradigma de la economía del conocimiento.

De igual manera, la práctica de la robótica educativa contribuye al desarrollo de competencias tecnológicas avanzadas, tales como el manejo de sistemas automatizados, la programación y la comprensión de entornos digitales complejos, las cuales se transfieren eficazmente a otros contextos académicos y laborales. Los estudiantes perciben la robótica como una herramienta estratégica para su futuro profesional, al reconocer su utilidad para la inserción en mercados laborales caracterizados por la automatización, la innovación y la transformación tecnológica. En este sentido, la robótica educativa no solo fortalece la formación universitaria, sino que consolida la preparación de profesionales capaces de adaptarse, innovar y liderar procesos productivos en escenarios propios de una economía basada en el conocimiento.

5.1. Limitaciones

El estudio se limitó por la falta de infraestructura tecnológica, capacitación docente y alcance contextual. Se sugiere realizar investigaciones experimentales y comparativas en otras regiones, fortalecer la formación docente en robótica educativa e integrar inteligencia artificial, evaluando su impacto en la innovación, empleabilidad y desarrollo sostenible dentro de la economía del conocimiento.

5.2. Sugerencias para futuras investigaciones

Se sugiere realizar estudios experimentales y longitudinales que analicen el impacto real de la robótica en el desarrollo de competencias y empleabilidad. Además, ampliar la muestra a otras universidades, incorporar variables sobre inteligencia artificial y formación docente, y explorar su influencia en la innovación y sostenibilidad educativa regional.

Declaración de Ética, Transparencia y Uso de Inteligencia Artificial (IA)

Ética y transparencia

Originalidad y plagio: El manuscrito presentado es resultado de un trabajo académico inédito y no ha sido difundido ni sometido de manera simultánea a evaluación en otros medios científicos. Todas las fuentes consultadas han sido debidamente reconocidas conforme a las normas de citación vigentes, asegurando el respeto a los principios de honestidad académica y descartando cualquier práctica de plagio, duplicación o uso inapropiado de información.

Conflictos de interés: Los autores manifiestan que no mantienen vínculos personales, académicos, financieros o institucionales que puedan haber influido directa o indirectamente en el desarrollo, análisis o resultados del presente estudio.

Participación y crédito: El proceso de elaboración del artículo se desarrolló de forma conjunta, con la intervención equitativa de los autores en la definición del enfoque conceptual, la revisión de la literatura especializada, el análisis de la información y la preparación del texto final.

Datos y materiales: La investigación se basó exclusivamente en el uso de fuentes secundarias de libre acceso, propias de una revisión de literatura científica. No se realizó recolección de información primaria ni se emplearon datos de carácter reservado, lo que permite asegurar la claridad del procedimiento metodológico y la posibilidad de replicación del estudio.

Declaración sobre el uso de Inteligencia Artificial (IA)

Uso de la IA: Las tecnologías de Inteligencia Artificial fueron utilizadas únicamente como herramienta de apoyo para la estructuración del contenido y el perfeccionamiento de la redacción, sin sustituir en ningún momento el análisis crítico ni el aporte intelectual realizado por los autores.

Responsabilidad humana: Los fundamentos teóricos, los procesos de análisis y las conclusiones expuestas son responsabilidad exclusiva de los autores, quienes conservaron el control total sobre las decisiones académicas y el desarrollo del manuscrito.

Edición final: La versión definitiva del documento fue revisada y validada íntegramente por los autores, garantizando su originalidad, la coherencia metodológica y el uso ético, responsable y transparente de las herramientas de Inteligencia Artificial empleadas durante el proceso de redacción.

REFERENCIAS

- Al-Gerafi, M. Z. (2023). Comprensión de los factores que influyen en la intención de los estudiantes de educación superior de adoptar robots basados en inteligencia artificial. *Access IEEE*. doi:<https://doi.org/10.1109/access.2023.3314499>
- Baksh, F. Z. (2024). Compañero de estudio robótico de código abierto con interacción multimodal humano-robot para mejorar la experiencia de aprendizaje de estudiantes universitarios. *Ciencias Aplicadas*. doi:<https://doi.org/10.3390/app14135644>
- Cedeño Zambrano, E. (2023). Implementación de la robótica educativa en el currículo escolar: experiencias y perspectivas. *Revista Ingenio Global*. doi:<https://doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.63>
- Darmawansah, D. H. (2023). Tendencias y enfoques de investigación de la educación STEM basada en robótica: una revisión sistemática desde diversos ángulos, basada en el modelo de aprendizaje basado en la tecnología. *Revista Internacional de Educación STEM*. doi:<https://doi.org/10.1186/s40594-023-00400-3>
- Desir, W. (2023). Gobernanza y regiones inteligentes: su impacto en la economía del conocimiento. *Ciencia Latina*. doi:[10.37811/cl_rcm.v7i4.7463](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7463)
- Donnermann, M., Lein, M., Messingschlager, T., Riedmann, A., Schaper, P., Steinhäusser, S., & Lugin, B. (2021). Social robots and gamification for technology supported learning: An empirical study on engagement and motivation. *Computers in Human Behavior*, 121, 106792. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106792>
- Donnermann, M., Riedmann, A., Schaper, P., Steinhäusser, S., & Lugin, B. (2022). Social robots in applied settings: A long-term study on adaptive robotic tutors in higher education. *Frontiers in Robotics and AI*, 9, 831633. <https://doi.org/10.3389/frobt.2022.831633>
- Dorotea, N. P. (2021). Mapeo de interés, la confianza en sí mismos y el conocimiento de los docentes de informática de educación primaria y secundaria sobre el uso de la robótica educativa para enseñar. *Ciencias de la Educación*. doi:<https://doi.org/10.3390/educsci11080443>
- González-González, C. (2019). Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil. *Educación en la Sociedad del Conocimiento*. doi:[10.14201/eks2019_20_a17](https://doi.org/10.14201/eks2019_20_a17)
- Guo, X. (2024). La relación entre la sociedad del conocimiento y la educación superior. *Transactions on Social Science Education and Humanities Research*. doi:<https://doi.org/10.62051/sw96qy64>
- Hautala, J., & Jauhainen, J. (2022). Co-creación de conocimiento con robots: sistema, síntesis y simbiosis. *Journal of the Knowledge Economy*. doi:<https://doi.org/10.1007/s13132-022-00968-1> (ESTA EN EL MARCO TEORICO Y EN EL CUADRO 1, NO ESTA EN EL CUADRO 2 NI EN LA REDACCIÓN)
- Huang, S. (2021). Diseño y desarrollo de recursos didácticos robóticos educativos mediante tecnología de inteligencia artificial. *Revista Internacional de Tecnologías Emergentes en el Aprendizaje (IJET)*. doi:[10.3991/ijet.v16i05.20311](https://doi.org/10.3991/ijet.v16i05.20311)
- Lezhava, D. (2024). Política y práctica de la educación superior: ¿qué impide el desarrollo de una economía basada en el conocimiento en Georgia? *Revista Tal Tech Journal of European Studies*. doi:<https://doi.org/10.2478/bjes-2024-0004>
- Li, J. A. (2023). Sobre la sustitución y complementariedad entre robots y mano de obra: evidencia de economías avanzadas y emergentes. *Sostenibilidad*. doi:<https://doi.org/10.3390/su15129790>
- Liang, Fucheng & Liu, Yi (2024). "Sustainable youth employment quality management: The impact of robotization in China." *PLOS ONE*, 19(4): e0298081. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0298081>
- Llanos-Ruiz, D. A.-V.-G. (2024). Habilidades Interpersonales e Intrapersonales para la sostenibilidad en el aula de robótica educativa. *Sostenibilidad*. doi:[10.3390/su16114503](https://doi.org/10.3390/su16114503)

- Mamatnabiyev, Z. C. (2024). UN enfoque holístico para utilizar robots educativos en apoyo de cursos de informática. *Computadoras*. doi:<https://doi.org/10.3390/computers13040102>
- Marcos-Pablos, S., & García-Peñalvo, F. (2022). Más que herramientas quirúrgicas: una revisión sistemática de los robots como herramientas didácticas para la formación de profesionales en ciencias de la salud. *Avances en Educación en Ciencias de la Salud*. doi:[Avances en Educación en Ciencias de la Salud](https://doi.org/10.3390/avances13040102)
- Mena, R. (2024). Inteligencia artificial y su impacto en las prácticas administrativas de las universidades. *Revista Política Y Ciencias Administrativas*. doi:doi.org/10.62465/rpca.v3n1.2024.65
- Nascimento, D. (2023). La robótica como estrategia de enseñanza en las disciplinas de educación profesional y tecnológica en brasil entre 2017 y 2022. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo Do Conhecimento*. doi:[10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacion-es/la-robotica-como-estrategia](https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacion-es/la-robotica-como-estrategia)
- Navarrete, c., & Araya, n. (2021). Aproximación a una perspectiva teórica de la robótica educativa. *Revista de educación*. Centro de Investigacion y Desarrollo Ecuador, Ecuador.
- Nuñez-Michuy, C., Agualongo-Chela, L., & Vistin-Vistin, J. L.-Q. (2023). La Inteligencia Artificial en la Pedagogía como Modelo de Enseñanza. *Magazine de las Ciencias Revista de Investigación e Innovación*, 8(2). doi:<https://doi.org/10.33262/rmc.v8i1.2932>
- Piedade, J. (2021). Interés, conocimiento y confianza en si mismo de los docentes en formación y en formación en el uso de la robotica educativa en actividades de aprendizaje. *Forma Educativa*. doi:<https://doi.org/10.25053/redufor.v6i1.3345>
- Qatiti, K. T. (2023). Modelo de la economia social y del conocimiento y clasificación de las instituciones de educación superior: un enfoque basado en la teoria fundamentada. *Migración Lett*. doi:<https://doi.org/10.59670/ml.v20i6.3533>
- Roldán-Álvarez, D., Cañas, J. M., Valladares, D., Arias-Perez, P., & Mahna, S. (2024). Unibotics: Open ROS-based online framework for practical learning of robotics in higher education. *Multimedia Tools and Applications*, 83(17), 52841–52866. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-17514-z>
- Rosenberg-Kima, R. K. (2020). Aprendizaje colaborativo asistido por robots (rscl): robots sociales como asistentes de enseñanza para la facilitación de grupos pequeños en educación superior. *Fronteras en Robótica e IA*. doi:<https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00148>
- Smakman, M., Konijn, E., & Vogt, P. (2022). Los tutores robóticos comprometen el desarrollo socioemocional de los niños. *Frente. robot. IA*. doi:[10.3389/frobt.2022.734955](https://doi.org/10.3389/frobt.2022.734955)
- Soria, M. R., & Sánchez, R. (2012). La Robótica como materia integradora en los estudios universitarios de informática. la experiencia de la universidad de almería. . *Educación en la Sociedad del Conocimiento*. doi:[10.14201/eks.9139](https://doi.org/10.14201/eks.9139)
- Tengler, K., & Sabitzer, B. (2022). Examinando la intención de los docentes de integrar actividades de narración basadas en robótica en escuelas primarias. *Revista internacional de tecnologías móviles interactivas*. doi:[10.3991/ijim.v16i06.28905](https://doi.org/10.3991/ijim.v16i06.28905) (NO ESTA EN EL CUADRO 2 NI EN LA REDACCIÓN)
- Umbara, D. (2024). Revolucionando la educación 4.0: evaluación del rol de los robots en la efectividad del aprendizaje. *Web of Conferences E3S*. doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448205011>
- Valle Mena, R. (2024). Inteligencia artificial y su inpecto en las prácticas administrativas de las universidades. *Revista Política y Ciencias Adminitrativas*. doi:<https://doi.org/10.62465/rpca.v3n1.2024.65>
- Velentza, A.-M., Fachantidis, N., & Lefkos, I. (2021). Learn with surprize from a robot professor. *Computers & Education*, 173, 104272. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104272>
- Villafradez, R. S. (2022). Que tan competitivos son los paises de la alianza del pacifico en infraestructura financiera 2010-2019. *Hitos de Ciencias Economicas Administrativas*. doi:<https://doi.org/10.19136/hitos.a28n82.5418>
- Youssef, K. S. (2023). Robótica social en la educación: un estudio sobre estudios y aplicaciones recientes. *Revista Internacional de Tecnologías Emergentes en el Aprendizaje (IJET)*. doi:<https://doi.org/10.3991/ijet.v18i03.33529>
- Zambrano, e. (2023). Implementación de la robotica educativa en el currículo escolar: Experiencias y expectativas. *Revista ING Genio Global*, 16-27. doi: <https://doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.63>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional