LAS TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS:

vía para la transformación del aprendizaje

Mireya Baute Rosales
María José Espinoza Soria
Jorge Miguel Soler McCook
María del Carmen Chávez Cárdenas

LAS TECNOLOGÍAS DISRUPTIVAS:

vía para la transformación del aprendizaje

Mireya Baute-Rosales
María José Espinoza Soria
Jorge Miguel Soler McCook
María del Carmen Chávez Cárdenas

UMET UNIVERSIDAD METROPOLITANA

Dirección Editorial: PhD. Jorge Luis León-González
Diseño de portada y edición: DI. Yunisley Bruno-Díaz

ISBN: 978-1-968794-29-3

DOI: https://doi.org/10.64092/DOVJ2960

© Universidad Metropolitana, 2026. All rights reserved.

La evaluación científica y metodológica de la obra se realizó a partir del método de Revisión por Pares Abierta (Open Peer Review).

Este libro es una publicación de acceso abierto con los principios de Creative Commons Atribution 4.0 International License, que permite el uso, intercambio, adaptación, distribución y transmisión en cualquier medio o formato, siempre que dé el crédito apropiado al autor, origen y fuente del material gráfico. Si el uso del material gráfico excede el uso permitido por la normativa legal deberá tener permiso directamente del titular de los derechos de autor.

SOPHIA EDITIONS
8404 N Rome Ave, Tampa,
Florida, USA
Email: contact@sophiaeditions.com
Phone: +1 (813) 699-2557
https://sophiaeditions.com/

DEDICATORIA

A la Universidad Metropolitana del Ecuador (UMET) y, de manera especial, a su Carrera de Educación y a todos sus estudiantes.

Esta obra se dedica al compromiso ineludible de comprender, asumir y liderar la profunda transformación que las tecnologías disruptivas imprimen en el escenario educativo y social a escala global. Afrontar este fenómeno demanda una reflexión permanente y sistemática, acorde con la acelerada dinámica de los cambios que caracterizan a nuestra época, impulsados por una innovación científica y tecnológica de alcance continuo y sin precedentes.

La magnitud de esta transformación convierte su estudio en una necesidad estratégica, no solo para la formación de los futuros líderes pedagógicos de la Carrera de Educación, sino también para la preparación integral de todos los profesionales llamados a desenvolverse en la sociedad del conocimiento. En este sentido, el desarrollo de capacidades como la adaptabilidad, la innovación, el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas se vuelve esencial para responder de manera creativa y responsable a los desafíos contemporáneos.

Se reconoce y exalta la visión institucional de la UMET, que concibe el fortalecimiento de la ciencia, la tecnología y la innovación como pilares fundamentales de su modelo educativo y pedagógico. Esta convicción se expresa en una transformación digital sostenida, orientada por la innovación tecnológica, que promueve no solo el uso competente de las tecnologías, sino también la formación de profesionales capaces de diseñar, orientar y humanizar los procesos de disrupción tecnológica.

Que esta obra contribuya a enriquecer la reflexión crítica, la investigación aplicada y la acción innovadora en el seno de la comunidad universitaria, consolidando una educación de calidad, inclusiva y con proyección transformadora.

COMITÉ EDITORIAL

PhD. Adalia Liset Rojas-Valladares, Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Adrian Abreus-González, Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Adrian Ludet Arévalo-Salazar, Western University, Canadá

PhD. Alejandro Rafael Socorro-Castro, Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Alina Rodríguez-Morales, Universidad de Guayaquil, Ecuador

PhD. Farshid Hadi, Islamic Azad University, Irán

PhD. Héctor Tecumshé-Mojica-Zárate, Centro Regional Universitario Oriente-Universidad Autónoma Chapingo, México

PhD. Esther Vega-Gea, Universidad de Córdoba, España

PhD. Hugo Freddy Torres-Maya, Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Juan G. Rivera-Ortiz, Ana G. Mendez University, USA

Dr. C. Ngo Hong Diep, Thudaumot University, Vietnam

PhD. Lázaro Salomón Dibut-Toledo, Universidad del Golfo de California, México

PhD. Luis Lizasoain-Hernández, Universidad del País Vasco, España

PhD. José Gervasio Partida-Seda, Centro Regional Universitario Oriente-Universidad Autónoma Chapingo, México

PhD. Luisa Morales-Maure, Universidad de Panamá, Panamá

PhD. Marily Rafaela Fuentes-Águila, Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Maritza Librada Cáceres-Mesa, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

PhD. Marta Linares-Manrique, Universidad de Granada, España

Dr. C. Seyyed Nasser Mousavi, Islamic Azad University, Irán

PhD. Mikhail Benet-Rodríguez, Fundación Universitaria Cafam, Colombia

PhD. Julio Cabero-Almenara, Universidad de Sevilla, España

PhD. Raúl Rodríguez-Muñoz, Universidad de Cienfuegos, Cuba

PhD. Rolando Medina-Peña, Universidad Metropolitana, Ecuador

PhD. Samuel Sánchez-Gálvez, Universidad de Guayaquil, Ecuador

PhD. Yadir Torres Hernández, Universidad de Sevilla, España

CONTENIDO

Prólogo 9

Introducción 12

Capítulo 1. Contexto del aprendizaje contemporáneo

1.1. Fundamentos teóricos y evolución de las tecnologías disruptivas en la transformación del aprendizaje contemporáneo 17

1.2. Desarrollo histórico y proyección educativa de la robótica y la inteligencia artificial generativa 23

1.3. Perspectivas pedagógicas y filosóficas de las tecnologías disruptivas.....32

1.4. Caracterización de enfoques globales contemporáneos basados en TPACK y STEM para tecnologías disruptivas 35

1.5. Vinculación de las tecnologías disruptivas con el modelo TPACK y el ENFOQUE STEM 39

1.6. La competencia digital docente y su papel en la innovación pedagógica con tecnologías disruptivas...41

Capítulo 2. Implicaciones de la aplicación de la gestión formativa tecnológica

2.1. Conceptualización de la gestión formativa: alcance en el empleo de las tecnologías 45

2.2. Gestión formativa docente en Educación General Básica para la integración de robótica educativa e inteligencia artificial generativa 50

2.3. Sistematización de la aplicación de la gestión formativa tecnológica en la Educación General Básica en Ecuador 61

2.4. Marco teórico gestión formativa tecnológica 63

Capítulo 3. Integración didáctica de tecnologías disruptivas

3.1. Robótica e inteligencia artificial en la formación docente 66

3.2. Robótica educativa como tecnología disruptiva para potenciar competencias pedagógicas, digitales y el aprendizaje significativo en estudiantes 69

3.3. Integración de la robótica educativa e inteligencia artificial generativa como tecnologías disruptivas para transformar la educación 81

CONTENIDO

3.4. Metodologías activas para el uso transformador de la tecnología: aprendizaje basado en proyectos, gamificación y simulación 90

3.5. Experiencias nacionales e internacionales en tecnologías disruptivas 94

3.6. Propuesta metodológica para integrar robótica e inteligencia artificial generativa como tecnologías disruptivas en educación contemporánea 97

3.7. Mediación pedagógica innovadora: integración de dinámicas de gamificación, simulación y trabajo colaborativo 109

3.8. Mediación pedagógica innovadora para potenciar motivación, creatividad y resolución de problemas en escenarios de aprendizaje significativo 128

Capítulo 4. Construcción teórico-práctica de la formación docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

4.1. Fundamentos teórico-prácticos de la formación docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa 137

4.2. Componentes del modelo de capacitación profesional docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa 148

4.3. Agente de cambio educativo: docente transformador en la integración de robótica educativa e inteligencia artificial 173

Capítulo 5. Estrategia de capacitación profesional docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

5.1. Modelo estratégico de formación docente para implementar tecnologías disruptivas: robótica educativa e inteligencia artificial 178

5.2. Diseño de actividades formativas en robótica educativa e inteligencia artificial generativa por el gestor docente profesional 188

5.3. Sistema de evaluación y control de la estrategia 216

Referencias **223**

PRÓLOGO

En las primeras décadas del siglo XXI, la educación se enfrenta a uno de los desafíos más complejos y trascendentales de su historia: responder de manera pertinente a un contexto social profundamente transformado por el vertiginoso avance de la ciencia y la tecnología. La digitalización acelerada, la automatización de procesos, la inteligencia artificial y la interconectividad global han modificado sustancialmente las formas de producir, acceder y gestionar el conocimiento. En este escenario, los sistemas educativos están llamados no solo a incorporar nuevas herramientas tecnológicas, sino a replantear sus fundamentos pedagógicos, curriculares y metodológicos para garantizar aprendizajes significativos, inclusivos y sostenibles.

Las denominadas tecnologías disruptivas emergen como catalizadoras de estos cambios, al introducir innovaciones que rompen con los modelos tradicionales de enseñanza y aprendizaje. A diferencia de las tecnologías convencionales, su carácter disruptivo radica en la capacidad de generar transformaciones profundas en las prácticas educativas, los roles de docentes y estudiantes, y los escenarios formativos. Estas tecnologías abren nuevas posibilidades para el aprendizaje activo, la personalización de los procesos formativos, la colaboración interdisciplinaria y el desarrollo de competencias clave para la vida y el trabajo en sociedades cada vez más complejas e inciertas.

Entre las tecnologías disruptivas con mayor impacto en el ámbito educativo se destacan la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa. La robótica educativa favorece el desarrollo del pensamiento computacional, la resolución de problemas, la creatividad y el trabajo colaborativo, al tiempo que integra saberes de diversas disciplinas en experiencias de aprendizaje contextualizadas. Por su parte, la inteligencia artificial generativa introduce nuevas formas de interacción con el conocimiento, permitiendo la creación de contenidos,

la retroalimentación personalizada y la adaptación de los procesos educativos a las necesidades individuales de los estudiantes. No obstante, su incorporación en la educación exige una reflexión ética, pedagógica y didáctica que garantice un uso responsable, crítico y orientado al desarrollo humano.

En este contexto, la formación docente adquiere una relevancia estratégica. La transformación educativa impulsada por tecnologías disruptivas solo es posible si los docentes desarrollan competencias técnicas, digitales y pedagógicas que les permitan integrar estas herramientas de manera reflexiva y contextualizada en su práctica profesional. La capacitación docente deja de ser un proceso aislado o instrumental para convertirse en un eje articulador del cambio educativo, sustentado en modelos formativos flexibles, sistémicos y orientados a la mejora continua.

Es precisamente desde esta problemática y necesidad que surge el libro *Las tecnologías disruptivas: vía para la transformación del aprendizaje contemporáneo*. La obra se presenta como una propuesta integral que analiza el impacto de las tecnologías emergentes en los procesos educativos y ofrece un modelo teórico–metodológico para su incorporación efectiva en los sistemas de formación docente. El libro se organiza en correspondencia con la articulación de un modelo de capacitación profesional, una estrategia de implementación y un método de validación de carácter prospectivo–evaluativo, que en su conjunto avalan la pertinencia, coherencia y sostenibilidad de la propuesta.

En sus capítulos iniciales, el texto desarrolla una sistematización conceptual del término tecnologías disruptivas, a partir de los aportes de diversos autores, asumiéndolas como herramientas capaces de generar cambios radicales en las prácticas educativas. Desde esta perspectiva, se analizan la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa como ejes fundamentales para la integración de lo disciplinar, lo tecnológico y lo pedagógico, destacando su potencial transformador cuando son incorporadas desde enfoques didácticos innovadores.

El núcleo central del libro lo constituye la propuesta de un modelo de capacitación profesional para docentes, orientado a la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa. Dicho modelo se estructura en tres subsistemas interrelacionados: el subsistema de contextualización teórico-metodológica de

la capacitación profesional, que fundamenta epistemológica y pedagógicamente el proceso formativo; el subsistema de ejecución de acciones formativas, enfocado en el desarrollo de competencias profesionales; y el subsistema de socialización práctica, que promueve la aplicación reflexiva de los aprendizajes en contextos educativos reales.

Este modelo se complementa con una estrategia de capacitación profesional que operacionaliza los principios teóricos del modelo y organiza un sistema coherente de acciones formativas. La estrategia parte de un diagnóstico inicial del contexto y se estructura a partir de premisas, requisitos y un objetivo estratégico claramente definido. Su desarrollo se articula con los tres subsistemas del modelo, concretándose en tres etapas secuenciales: proyectivo–organizacional, ejecutivo–formativo y valorativo–reflexivo. Esta organización garantiza un proceso sistemático, coherente y adaptable a diferentes realidades educativas.

La estrategia culmina con un sistema de evaluación y control que permite valorar su efectividad, promover la retroalimentación continua y asegurar la mejora progresiva de la gestión formativa. Este enfoque evaluativo refuerza el carácter prospectivo de la propuesta y su orientación hacia la sostenibilidad a largo plazo.

El libro se alinea de manera directa con el Plan de Desarrollo Nacional “Ecuador no se detiene” (Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación, 2025), al contribuir a la formación de una ciudadanía digital y energética responsable, en consonancia con los principios de equidad, inclusión y desarrollo sostenible. Asimismo, guarda estrecha relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente con el ODS 4, que promueve una educación de calidad, inclusiva y equitativa (Organización de las Naciones Unidas, 2015, 2019).

Por su carácter flexible, contextualizado y replicable, esta obra aspira a constituirse en un referente para la reflexión, la investigación y la innovación educativa en la Universidad Metropolitana del Ecuador (UMET), así como en otros contextos formativos nacionales e internacionales. Este texto ofrece una visión integral de cómo la articulación entre tecnología, pedagogía y formación docente puede convertirse en un camino efectivo para resignificar el aprendizaje en el mundo contemporáneo.

Los Autores

Guayaquil, febrero de 2026.

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje contemporáneo se desarrolla en un escenario de profunda transformación, marcado por la irrupción de tecnologías disruptivas, la globalización del conocimiento y la necesidad apremiante de formar ciudadanos capaces de desenvolverse en sociedades complejas, interconectadas y cambiantes. Este contexto, caracterizado por la hiperconectividad y la incertidumbre global (Bauman, 2013), obliga a la educación a trascender la mera transmisión de contenidos.

Los modelos pedagógicos tradicionales ya no responden de manera suficiente a las demandas sociales y económicas del siglo XXI. La educación actual debe convertirse en un proceso dialógico, creativo y transformador, donde la innovación, la interdisciplinariedad y la sostenibilidad se convierten en ejes centrales. Esto implica una reconfiguración profunda de la práctica, integrando enfoques globales como el TPACK (que articula el conocimiento pedagógico, disciplinar y tecnológico) y el STEM (que fomenta la integración de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas).

La tecnología ha vivido una transformación acelerada en los últimos años. Según autores como De Wit (2020); y Gacel-Ávila y Rodríguez (2018); así como informes de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, esta evolución trasciende la simple informatización para adentrarse en una digitalización exponencial. Hoy, la inteligencia artificial, el big data y la computación en la nube redefinen la enseñanza y la investigación, impulsando modalidades en línea, analíticas de aprendizaje y la personalización educativa.

El aprendizaje de la robótica no se limita al manejo del hardware, sino que implica la construcción y conexión de redes de conocimiento. En este sentido, el conectivismo, como señala Avendaño Porras (2024), responde a la profunda transformación de los procesos educativos en la era del conocimiento, donde la abundancia de información y la conectividad digital redefinen cómo se adquiere y se produce conocimiento. A diferencia de las teorías tradicionales, como el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, el conectivismo reconoce que el aprendizaje ya no ocurre únicamente dentro del individuo, sino que se distribuye a través de redes de información y relaciones entre distintos nodos, que pueden ser personas, tecnologías o recursos digitales, facilitando así el acceso y la actualización continua de saberes.

Una aportación clave del texto es su énfasis en que la tecnología actúa como mediadora del aprendizaje, no solo facilitando el acceso a información, sino reorganizando cognitivamente cómo los aprendices establecen conexiones significativas entre datos, experiencias y fuentes de conocimiento. En este sentido, el conectivismo destaca que las habilidades para filtrar, seleccionar y evaluar información relevante son competencias esenciales para aprender de manera eficaz en entornos altamente interconectados y en constante cambio.

El estudio además subraya que el aprendizaje contemporáneo es continuo y distribuido: se produce en múltiples escenarios, no solo formales, y es impulsado por la participación activa en comunidades de aprendizaje, redes digitales y prácticas colaborativas. Esto implica un cambio de paradigma donde la función del educador se amplía hacia la facilitación de conexiones, la orientación en entornos tecnológicos y la promoción de estrategias que favorezcan la construcción de conocimiento en red.

Finalmente, Avendaño Porras (2024) señala que el conectivismo brinda una mirada crítica y actualizada sobre las competencias que deben desarrollar los estudiantes y docentes para prosperar en sociedades basadas en el conocimiento, destacando la importancia de la alfabetización digital, la gestión de redes y la capacidad de adaptarse a la aceleración de los cambios informativos.

Esta transición hacia una educación tecnificada encuentra un soporte estratégico en el Plan Nacional de Desarrollo “Ecuador no se detiene”, el cual prioriza la “innovación y competitividad” como motores del bienestar social. De este modo, la robótica no solo se presenta como una asignatura técnica, sino como la materialización del conectivismo en el contexto ecuatoriano (Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación, 2025).

Por otra parte, la Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual no solo impulsa la conectividad, sino que legitima el desarrollo de competencias digitales. En la Educación Básica, esto se traduce en el uso de la robótica como un motor para catalizar el aprendizaje colaborativo e interconectado, donde la tecnología deja de ser un simple portal para convertirse en un lenguaje de creación.

De igual manera, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023) ha enfatizado la importancia de adoptar enfoques pedagógicos innovadores que integren la tecnología y promuevan el pensamiento crítico. En su informe "*Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*", se destaca la urgencia de implementar políticas formales sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación, subrayando su potencial para personalizar el aprendizaje y apoyar a los docentes.

En el contexto ecuatoriano, la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) establece el marco legal para la modernización del aula. Específicamente, en su artículo 2 (Principios), se destaca la Promoción del desarrollo científico y tecnológico como un pilar fundamental. Este principio garantiza el fomento de la creatividad, la experimentación y la producción de conocimientos, sentando las bases legales para que la robótica educativa no sea vista como una actividad extracurricular, sino como una herramienta de innovación pedagógica y formación científica (Ecuador, Asamblea Nacional, 2015).

Esta visión se complementa con la Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual (Ecuador, Asamblea Nacional, 2023), que en su artículo 33 impulsa la digitalización de las mallas curriculares, permitiendo que la Educación Básica trascienda los métodos tradicionales hacia un modelo basado en el conectivismo y la alfabetización digital.

Las tecnologías disruptivas se definen como aquellas que generan un cambio radical en los sistemas establecidos, desplazando prácticas tradicionales y creando nuevos paradigmas (Christensen, 1997). En el ámbito educativo, estas innovaciones introducen metodologías que promueven la autonomía, la creatividad y la personalización del aprendizaje, superando los modelos establecidos (Bower y Christensen, 1995). No son simples recursos didácticos, sino nuevos objetos de estudio que obligan a replantear los marcos teóricos y metodológicos (Castillo Coto, 2018).

En el centro de esta redefinición se encuentran la Robótica Educativa y la Inteligencia Artificial Generativa (IAG). Ambas emergen como catalizadores de cambio con un papel central en la redefinición de las prácticas pedagógicas y en la configuración de nuevas dimensiones profesionales. Según

Eras Guaman et al. (2023), la inteligencia artificial constituye un proceso de innovación que impacta directamente en la calidad del aprendizaje y en la profesionalización docente. Estas tecnologías no sustituyen al docente, sino que amplían sus capacidades, convirtiéndolo en un mediador, curador de contenidos y gestor de experiencias (Educativa Robotics, 2024).

El impacto de las tecnologías disruptivas se extiende más allá del aula, alcanzando la economía y la sociedad, y generando nuevas formas de participación ciudadana. Su incorporación favorece la aplicación de metodologías activas, inclusivas y personalizadas, potenciando competencias técnicas, pedagógicas, digitales, críticas y creativas, esenciales para el siglo XXI (Quiroz Rosas, 2023). Además, fortalecen la equidad educativa y la participación ciudadana al reducir brechas de acceso al conocimiento (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2019).

Sin embargo, a pesar de su potencial, persisten insuficiencias en la integración pedagógica de estas tecnologías en América Latina y el Caribe, limitando la formación de estas competencias críticas en estudiantes y docentes. El acceso equitativo al conocimiento y la calidad educativa exigen soluciones innovadoras y contextualizadas.

Ante este escenario, el presente trabajo busca responder a la necesidad de perfeccionar la calidad educativa y potenciar el desarrollo de competencias esenciales.

El objetivo general de este estudio es: estructurar una propuesta metodológica contentiva de un modelo y una estrategia encaminada a la capacitación del personal docente para fomentar el aprendizaje contemporáneo, mediante la incorporación sistemática y contextualizada de tecnologías disruptivas (Robótica Educativa e Inteligencia Artificial Generativa).

De este objetivo se deriva un método proyectivo valorativo que constituye el soporte funcional para la fundamentación de la propuesta. Esto permitirá el diseño de un marco teórico-práctico-funcional para operar con estas herramientas, abriendo un abanico que trascienda desde lo técnico y se adentre en lo pedagógico, lo metodológico, lo social y lo ético. Finalmente, en el plano teórico y conceptual, el libro sienta las bases para explorar cómo las tecnologías disruptivas reconfiguran el rol docente.

01.

Contexto del aprendizaje contemporáneo

1.1. Fundamentos teóricos y evolución de las tecnologías disruptivas en la transformación del aprendizaje contemporáneo

El aprendizaje contemporáneo se desarrolla en un escenario marcado por la irrupción de tecnologías disruptivas, la globalización del conocimiento y la necesidad de formar ciudadanos capaces de desenvolverse en sociedades complejas, interconectadas y cambiantes. Este contexto no se limita a la incorporación de recursos digitales, sino que implica una reconfiguración profunda de los modelos pedagógicos, donde la innovación, la interdisciplinariedad y la sostenibilidad se convierten en ejes centrales.

El desarrollo acelerado de las tecnologías digitales en la Educación enfrenta cambios

esenciales en la manera de enseñar y aprender, donde convergen enfoques globales como el TPACK, que articula el conocimiento pedagógico, disciplinar y tecnológico, y la metodología STEM, que fomenta la integración de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas para el alcance de un aprendizaje significativo. En este contexto, la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa surgen como grandes posibilidades para acelerar el progreso humano, superar la brecha digital y desarrollar las sociedades de la información y el conocimiento, según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019).

Así, el contexto del aprendizaje contemporáneo se configura como un espacio de oportunidades y tensiones, donde la educación debe reinventarse para garantizar pertinencia, equidad y calidad, consolidando un modelo formativo capaz de preparar a los docentes y estudiantes para un futuro que ya está en construcción.

El término de tecnología disruptiva fue originalmente acuñado por Bower y Christensen (1995) para referirse a un tipo de innovación que irrumpe y provoca un cambio repentino y fundamental en las tecnologías y mercados establecidos. Posteriormente, Christensen (1997) profundizó en este ámbito empresarial, explicando cómo estas innovaciones generan rupturas profundas en los modelos establecidos, desplazando tecnologías dominantes y creando nuevos mercados.

Las tecnologías disruptivas se entienden, por lo tanto, como innovaciones que provocan transformaciones radicales en los sistemas sociales, económicos y, por extensión, educativos, al modificar de manera profunda los modelos establecidos y abrir nuevas posibilidades de desarrollo.

En el ámbito educativo autores como Johnson et al. (2012), destacaron su potencial para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje mediante la innovación pedagógica. Este enfoque fue complementado por Robinson y Aronica (2016), que reconoce la relación entre estas tecnologías y el desarrollo de habilidades

clave del siglo XXI, como las técnicas pedagógicas digitales críticas, creativas y colaborativas.

En la actualidad, la visión se ha ampliado hacia un enfoque más estratégico e inclusivo. En este sentido Martínez Hidalgo y Farfán Torrelles (2022) han vinculado las tecnologías disruptivas con metodologías activas e inclusivas. Esta visión actual las sitúa como un eje estratégico para la transformación educativa, incidiendo en el desarrollo de las competencias técnicas, pedagógicas y digitales necesarias para el siglo XXI, bajo un enfoque inclusivo. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019) subraya, además, su papel en la reducción de brechas de acceso y en la promoción de la equidad educativa.

A lo largo de la historia reciente, el impacto de las tecnologías disruptivas se ha manifestado en transformaciones profundas que han redefinido la educación y la sociedad. La aparición de la era digital mostró un paradigma que transformó la comunicación y el acceso a la información, generando una educación on line, la aparición de bibliotecas digitales y plataformas colaborativas que dinamizaron el conocimiento y neutralizaron las barreras locales, regionales y nacionales. Tiempo después los smartphones perpetuaron la confluencia tecnológica al fusionar diversas funciones en un mismo dispositivo, lo que promocionó el aprendizaje móvil (m-learning), el empleo de aplicaciones educativas y la accesibilidad directa a los recursos digitales, modificando el modo de interacción social para el consumo de información.

En los últimos tiempos, la inteligencia artificial (IA) ha incorporado un cambio radical al brindar sistemas capaces de proporcionar un aprendizaje razonado que conduce a la toma de toma de decisiones, gestando un impacto educativo sin antecedentes, a través la personalización del aprendizaje, la tutoría virtual y la evaluación del desempeño estudiantil. Desde el punto de vista social, la inteligencia artificial ha dinamizado la automatización de procesos, condicionando el surgimiento de profesiones novedosas, al tiempo que ha generado consideraciones ético-morales acerca del

empleo de las máquinas en la vida humana y su impacto a escala social, cultural y global, manifestado en las transformaciones sustanciales producidas en el ámbito económico y educativo, en el modo de incidir en los patrones establecidos y las evidentes posibilidades de desarrollo, como cambios sustanciales que conducen a reestructurar paradigmas, enfoques y estrategias de interconexión con el conocimiento.

El concepto de tecnologías disruptivas ha sido objeto de análisis y discusión por diferentes especialistas los cuales han distinguido momentos significativos en su evolución tanto desde el punto de vista teórico-conceptual, como práctico. En la esfera empresarial, Christensen (1997) introdujo esta definición para destacar cómo algunas innovaciones promueven rupturas esenciales en los preceptos instituidos, dejando a un lado tecnologías posicionadas y creando nuevas comercializaciones. Posterior a este análisis, Johnson et al. (2012) extrapolaron esta percepción al contexto educativo, puntualizando sus potencialidades para modificar los procesos de enseñanza-aprendizaje, a través de la innovación pedagógica.

Desde lo formativo, Robinson y Aronica (2016) profundizan acerca de la importancia del vínculo entre estas tecnologías y el desarrollo de técnicas pedagógicas digitales críticas, creativas y colaborativas, que resultan indispensables para dar respuesta a los retos socioeducativos que tienen que ver con acceso al conocimiento. En el actual decenio, autores como Martínez Hidalgo y Farfán Torrelles (2022) han relacionado las tecnologías disruptivas con metodologías activas e inclusivas.

En esta investigación se asume principalmente la definición fundacional de Christensen (1997), por su claridad en destacar la ruptura estructural que caracteriza a lo disruptivo, complementada con las perspectivas actuales de Martínez Hidalgo y Farfán Torrelles (2022), que permiten contextualizar su impacto en la educación contemporánea desde una visión inclusiva y orientada

a competencias técnicas, pedagógicas y digitales del siglo XXI.

La adopción de esta posición sienta las bases para defender, tanto el rigor conceptual como la pertinencia investigativa, al ubicar a las tecnologías disruptivas como referente estratégico operativo-funcional para la transformación educativa. En este escenario, resulta valioso distinguirlas de las tecnologías emergentes, pues mientras estas últimas se encuentran en fase de exploración y validación pedagógica, que manifiestan posibilidades futuras limitadas para ser replicadas, las tecnologías disruptivas ya han demostrado su pertinencia y significación práctica para redimensionar los modelos de enseñanza-aprendizaje, constituyendo un baluarte esencial para guiar la investigación educativa hacia espacios de innovación con impacto demostrado.

Las tecnologías disruptivas poseen como rasgo distintivo su capacidad de producir innovaciones radicales que incorporan postulados totalmente novedosos, transformando desde su génesis los modelos estipulados en diferentes esferas. Acostumbran a generar la accesibilidad, al socializar el acceso a recursos y servicios tecnológicos, poniendo la información al alcance de millones de personas a nivel global. Lo que condiciona una sólida transformación sociocultural, que deriva en cambio de hábitos, relaciones y formas de trabajo que redireccionan el modo en que las personas interactúan con el conocimiento y con su espacio vital.

En el plano económico, su aparición implica un contundente impacto, al originar nuevos mercados y desplazar a otros, obligando a las organizaciones a replantearse. Sin embargo, suelen enfrentar una resistencia primaria, que está signada por el escepticismo de quienes muestran su preferencia por los modelos anteriores, hasta que sus ventajas se hacen evidentes y logran consolidarse como una herramienta de cambio global.

La aplicación de las tecnologías disruptivas en el ámbito educacional implica la creación de nuevos modelos de aprendizaje, que trasgreden el concepto de

simples innovaciones pedagógicas para estructurarse en respuestas estratégicas frente a las limitaciones ancestrales de la educación tradicional. La modelación clásica, sustentada en la transmisión unidireccional del conocimiento, ha demostrado su ineficacia para capacitar ciudadanos capaces de enfrentar los desafíos de un espacio globalizado, digital y en permanente remodelación. En contraposición, la incorporación de estas tecnologías abre, la posibilidad de aplicar experiencias formativas más dinámicas, inclusivas y contextualizadas, enfocadas en el desarrollo de competencias técnicas, pedagógicas, digitales críticas y creativas que resultan básicas en el escenario contemporáneo.

En el entorno actual, el aprendizaje personalizado se identifica como una vía transformadora frente al modelo predominante en la educación durante décadas. Este enfoque destaca que cada estudiante manifiesta ritmos, intereses y estilos de aprendizaje diferentes y propone adaptar la enseñanza a esas particularidades. Desde la dimensión pedagógica, la personalización de ese proceso cuestiona la conceptualización de que un mismo método pueda ser eficaz para todos y abre la probabilidad de la elaboración de experiencias formativas más justas, motivadoras y significativas, donde cada educando descubra su propio camino hacia el conocimiento.

Al considera estos postulados este enfoque desafía el pensamiento de que un mismo método puede ser efectivo para todos. Desafiar e ignorar la diversidad de los alumnos equivale a hacer valer desigualdades en el escenario educativo. Ello indica que la personalización no es una abstracción mental caprichosa, sino una necesidad que permite que la enseñanza se transforme en un proceso más equitativo, donde cada estudiante encuentre un mecanismo propio hacia el conocimiento, potenciando su motivación e independencia.

Por su parte, la gamificación y el aprendizaje inmersivo ofrecen una mirada diferente al proceso educativo: modifican la motivación extrínseca y la transforman en

intrínseca y hacen de la participación pasiva un vínculo activo y promoviendo experiencias distintivas que fomentan el conocimiento. Además de superar el mero entretenimiento superficial y asumir metodologías que refieren como fundamentos aquellos que tipifican a la neurociencia y la psicología del aprendizaje, revelando que la emoción y el juego se erigen como filtros importantes para la memoria y la creatividad.

Por su parte, la educación híbrida y flexible surge como respuesta pragmática a los retos de un mundo interconectado y cambiante. No se trata de sustituir la presencialidad, sino de complementarla con la virtualidad para garantizar continuidad y acceso en cualquier circunstancia. Este modelo cuestiona la rigidez de los sistemas educativos tradicionales, que muchas veces excluyen a quienes no pueden adaptarse a horarios o espacios fijos. Al presentar alternativas variadas, la educación híbrida favorece la inclusión, la resiliencia y adaptabilidad, transformándose en un canal para la interacción socioemocional.

Estos enfoques manifiestan un cambio de paradigma: mediante el cual se sustituye una esquematización rígido-inflexible de la educación por una visualización dinámica e inclusiva, como expresión de la aparición de un nivel de teorización sólido que reestructura el proceso de enseñanza-aprendizaje en correspondencia con las demandas actuales y futuras.

1.2. Desarrollo histórico y proyección educativa de la robótica y la inteligencia artificial generativa

La aparición de tecnologías disruptivas ha transformado la manera de interactuar con el mundo y de construir el conocimiento. En este contexto, la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa han emergido como dos campos invaluables que han revolucionado la educación y el aprendizaje, por lo que a continuación se presenta cuáles son las etapas que refieren su evolución y las principales tendencias.

1. Incorporación de la tecnología a la educación.

La introducción de la tecnología en el ámbito educativo se inicia a finales del siglo XX, fundamentalmente entre 1980 y 2000, época en la que las computadoras personales empezaron a ser utilizadas en el entorno educativo como herramientas de apoyo al aprendizaje. Este período se caracterizó por una visión esencialmente instrumental de la tecnología y estuvo enfocada en la alfabetización digital básica, el empleo de software educativos y la enseñanza de la ofimática.

A partir del año 2000, y con mayor énfasis en la última década (2010–2020), se produjo una transición hacia modelos pedagógicos más interactivos y personalizados, impulsados por el desarrollo de plataformas virtuales, entornos de aprendizaje digital y metodologías como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el aula invertida.

En este entorno emergen tecnologías disruptivas como la robótica educativa, que no se restringen únicamente a la enseñanza de habilidades técnicas, sino que promueven, también, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Resnick, 2017). Desde estas circunstancias la robótica comienza a utilizarse como objeto de aprendizaje y como recurso didáctico, posibilitando que los estudiantes aprendan creando, estableciendo analogías y experimentando. De modo tal que se sientan las bases para la exploración de la inteligencia artificial generativa en educación, a pesar de que su aplicación generalizada se establecería en períodos posteriores.

Esta primera etapa se caracteriza por:

- La digitalización inicial del aula con computadoras, proyectores y software educativo.
- La emergencia de plataformas virtuales como Moodle (2002), que permiten organizar contenidos y actividades en línea.

- El despliegue de kits de robótica educativa como LEGO Mindstorms (1998), que introducen la programación visual y el pensamiento computacional.
- La conciencia creciente sobre el rol del docente como mediador tecnológico y diseñador de experiencias interactivas.

2. La robótica educativa como herramienta pedagógica.

El incremento alarmante de la disponibilidad de kits robóticos y la accesibilidad a recursos educativos online posibilitó que la robótica educativa se consolidase como una metodología eficiente para la sistematización de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Fenómeno que se ha intensificado con mayor trascendencia a partir de la última década del presente siglo, cuando se diversificaron las propuestas didácticas y se socializó el acceso a plataformas y simuladores virtuales.

Los análisis de Chen et al. (2023) respaldan esta afirmación al señalar que la instrumentación de la robótica en el escenario educativo ha mostrado resultados alentadores, no solo en el aprendizaje de ciencias naturales y exactas, sino también en cuanto al desarrollo de las habilidades socioemocionales. Esto evidencia que la robótica educativa no se limita al desarrollo de competencias técnicas, sino que también promueve el trabajo colaborativo, la comunicación efectiva y el fortalecimiento de habilidades interpersonales entre los estudiantes.

De ese modo, la robótica educativa se erige en un medio pedagógico integrador, que vincula conocimientos disciplinares con competencias transversales, promoviendo entornos de aprendizaje dinamizadores.

3. Presencia de la inteligencia artificial generativa en el ámbito educativo.

En esta etapa la inteligencia artificial generativa muestra un avance sin precedentes evidenciado en la personalización del aprendizaje, lo que al posibilita que los

contenidos y actividades se adapten a las necesidades del estudiantado. Herramientas como ChatGPT y otros modelos de lenguaje digital abren una nueva forma de interacción educativa, caracterizada por la generación de recursos en tiempo real y la retroalimentación directa.

La inteligencia artificial generativa crea ambientes de aprendizaje adaptativos que se corresponden con las necesidades individuales de los estudiantes (O'Neill, 2021). Esta posición asegura que estas tecnologías no solo se circunscriban a analizar información, sino que generen contenidos ajustados al nivel y estilo de aprendizaje del estudiante, contribuyendo a potenciar la independencia y la motivación, como parte del proceso formativo.

4. El impacto de las tecnologías disruptivas en la educación.

En la medida que la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa prosiguen su proceso evolutivo se va connotando su impacto en el sector educativo. Ello obedece a que estas tecnologías inciden notablemente en el establecimiento de una dinámica de aprendizaje que sistematiza la interacción y la atención personalizada. De esa manera subrayan una convergencia que redefine las estrategias educativas y promueven un aprendizaje más inclusivo y equitativo (Wu et al., 2022). Lo que corrobora que la integración de ambas tecnologías favorece la creación de contextos formativos capaces de responder a la diversidad y a las diferencias individuales.

La opción de contar con una educación personalizada que se adecue a las nuevas oportunidades constituye una apertura para que los estudiantes desarrollen distintas habilidades, ajustadas a los diversos contextos, de modo tal que se consolide un modelo pedagógico que fomente la equidad, la participación protagónica y el desarrollo integral en la era digital actual.

Todas estas etapas representan una simbiosis acerca del desarrollo histórico lógico de las tecnologías disruptivas, especialmente la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, que discurren,

desde su introducción en el ámbito educativo hasta su consolidación actual, precisándose como cada fase ha aportado un valor esencial al proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo enfoques actualizados.

En la misma medida que estas tecnologías prosiguen su evolución, su potencial para transformar la educación y enriquecer las experiencias de aprendizaje resultan ilimitados. Pues la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa están redimensionando la enseñanza y el aprendizaje en variados contextos, promoviendo oportunidades que resultan novedosa para estudiantes y docentes.

Este estudio profundiza en las particularidades principales de estas tecnologías en un contexto global y latinoamericano, con énfasis en su implementación en Ecuador, donde se manifiestan prácticas innovadoras que favorecen el alcance de la calidad educativa.

La robótica educativa genera el desarrollo de actividades encaminadas a la promoción del aprendizaje activo, donde los estudiantes participan en la estructuración y programación de robots. Esta estrategia coadyuva al desarrollo de habilidades, que están asociadas a la resolución de problemas, la reflexión crítico-lógico y la colaboración.

Las plataformas de robótica educativa ayudan a los docentes a particularizar los aprendizajes en correspondencia con las individualidades de los estudiantes. Muestra de ello es la posibilidad real de ajustar el aprendizaje a los niveles y grados de dificultad y la tipología tipos de proyectos, en función de las habilidades logradas y las preferencias que se tengan.

De esta manera, la robótica favorece la integración de las diversas disciplinas, desde las matemáticas y las ciencias, hasta las artes y las letras, favoreciendo un enfoque interdisciplinario y transdisciplinar que amplía el aprendizaje y potencia la creatividad.

Mientras que, la inteligencia artificial generativa se distingue por su capacidad para aprender y adaptarse permanentemente a nuevas informaciones, lo que

permite a las plataformas educativas brindar contenidos actualizados y particularizados. Mediante algoritmos avanzados, la inteligencia artificial generativa ayuda en la creación de contenidos con un enfoque educativo de forma independiente. Esto incluye, entre otras posibilidades, la elaboración de ejercicios prácticos, hasta el diseño de folletos y materiales didácticos interactivos, que amplían las posibilidades de aprendizaje.

El empleo de la inteligencia artificial en el ámbito educativo proporciona el almacenaje, análisis y evaluación de amplios volúmenes de contenido que resultan de gran utilidad para operar, captar, procesar y emitir información. Esto permite a los educadores identificar áreas de mejora y ajustar sus estrategias de enseñanza en consecuencia.

A nivel global, la implementación de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa ha mostrado un crecimiento notable, especialmente en países desarrollados. Las siguientes tendencias destacan:

1. La Integración curricular progresiva, donde cada vez más, los sistemas educativos están incorporando la robótica y la inteligencia artificial en sus currículos. Reflejo palpable de esto lo constituye la puesta en práctica de lenguajes de programación como STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) que se enfoca en preparar a los estudiantes para un futuro laboral competente.

- La robótica educativa dejó de ser una herramienta digital funcional extracurricular para insertarse como contenido esencial en los planes de estudio oficiales de la Educación General Básica.
- La inteligencia artificial generativa se incluye como componente fundamental de las asignaturas que promueven la innovación pedagógica y ayudan a ampliar formación digital docente, con énfasis en la educación superior.

2. El enfoque en competencias técnicas, pedagógicas y digitales, junto con el pensamiento computacional.

- Se prioriza el desarrollo de competencias técnicas, pedagógicas y digitales docentes (España. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2022; Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2019).
- La robótica y la inteligencia artificial se conciben como medios para fortalecer el pensamiento computacional, crítico y creativo en estudiantes y profesores.

3. La expansión de programas STEM/STEAM

- La robótica educativa se vincula con proyectos STEM y STEAM, integrando ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas.
- La inteligencia artificial generativa se integra como un eje esencial que transversaliza la creación de contenidos en los distintos entornos de aprendizaje.

4. La formación continua y posgraduada, donde se destaca que el proceso de capacitación docente es esencial para la instrumentación exitosa de tecnologías disruptivas. Los diseños de formación docente que integran la robótica y la integran las tecnologías disruptivas que se están irradiando, permitiendo que los educadores se sientan satisfechos con ese aprendizajes y competentes con su aplicación.

- Crecen los diplomados, maestrías y cursos virtuales en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
- Universidades ecuatorianas (Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE, Universidad Politécnica Salesiana, Universidad Estatal de Milagro) y latinoamericanas (Universidad Nacional Autónoma de México, Universidade de São Paulo, Universidad de Buenos Aires) lideran programas de capacitación docente.

5. El impulso internacional y regional

- Organismos como Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura,

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (OEI) y Fundación ProFuturo promueven lineamientos para integrar IA y robótica en la formación docente.

- Se busca alinear estas prácticas con la Agenda 2030, especialmente en los ODS relacionados con educación de calidad y equidad.

6. La ética y la sostenibilidad

- La inteligencia artificial generativa introduce debates sobre uso responsable, sesgos y regulación.
- Se enfatiza la necesidad de formar docentes capaces de gestionar críticamente estas tecnologías, garantizando inclusión y sostenibilidad.

7. Las asociaciones público-privadas. Estas se han establecido entre gobiernos, instituciones educativas y empresas tecnológicas para facilitar el acceso y la difusión de estas tecnologías. Esta cooperación es sustancial para desarrollar infraestructuras apropiadas y propiciar la superación docente.

En Latinoamérica, el contexto de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa muestra un conjunto de retos y oportunidades. A diferencia de las naciones desarrolladas, donde su adopción es más moderna, muchos países latinoamericanos todavía se enfrentan a problemas relacionados con la infraestructura y la capacitación requerida, para aplicar estas tecnologías de manera efectiva.

Entre los principales desafíos de la región está el solucionar el vacío digital predominante. Las limitaciones en cuanto al acceso a los recursos tecnológicos y a un internet estable y eficaz limita la vinculación de la robótica educativa y la inteligencia artificial en el aula. No obstante, varios organismos internacionales, regionales y locales han mostrado su interés por reducir esa brecha tecnológica, adoptando mecanismos e iniciativas importantes que garanticen que las instituciones educativas más vulnerables, tengan acceso a esos recursos.

Varios países de América Latina han venido aplicando políticas educativas que prestigian la incorporación de las tecnologías disruptivas, las cuales han estado dirigidas a la creación. de un contexto científico e innovador que posibilite su adopción como herramientas pedagógica y educativa.

En tal sentido, sobresalen las experiencias de implantación exitosa de proyectos de robótica educativa en Chile, Brasil y México con ejemplos novedosos de diseños de programas que involucran a estudiantes en la construcción y funcionabilidad de robots, fomentando la creatividad y la innovación, además del desarrollo de habilidades prácticas y de carácter técnico.

En el caso específico de Ecuador, este fenómeno manifiesta, tanto desafíos como las posibilidades, pues se ha iniciado un acercamiento a la robótica educativa en las instituciones educativas, mediante el cual se han integrado kits de robótica, aparejado al proceso de formación docente. No obstante, su puesta en práctica todavía resulta escasa y muestra niveles de diferenciación notables, entre la zona urbana y la zona rural y de montaña.

El Ministerio de Educación de Ecuador ha identificado la pertinencia y significación práctica de poder contar con las tecnologías disruptivas y ha comenzado a incluirlas en su planificación educativa. No obstante, ha definido como principales barreras que pueden obstaculizar este propósito: la necesidad del mejoramiento infraestructural y tecnológico de las escuelas y los aseguramientos para lograr la capacitación continua de los docentes, como premisa básica.

En sentido general, a pesar de que la inteligencia artificial generativa muestra un primer acercamiento en Ecuador, varias universidades y centros de investigación han iniciado acciones de exploración en este campo, como muestra de un aumento progresivo del interés en potenciar aplicaciones que conduzcan al mejoramiento del proceso educativo y del aprendizaje. Lo que permite aseverar que esa nación tiene desafíos que superar que

requerirá un enfoque coordinado entre el gobierno, el sector privado, y la comunidad educativa en general.

1.3. Perspectivas pedagógicas y filosóficas de las tecnologías disruptivas

Las tecnologías disruptivas han sido analizadas desde diversas perspectivas que permiten comprender su impacto en la educación contemporánea. Sus enfoques pedagógicos se centran en su capacidad para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, desplazando modelos tradicionales basados en la transmisión de contenidos hacia metodologías activas, colaborativas y personalizadas. Algunos investigadores como Delgado et al. (2024) ponderan el vínculo de estas tecnologías con el paradigma constructivista o el enfoque conectivista, a partir de que favorecen la aparición de un aprendizaje renovador que se sustenta en la interacción y la colaboración, en función de la construcción del nuevo conocimiento.

En esa misma línea de pensamiento, autores como Rojas Torres et al. (2022), puntualizan que las pedagogías disruptivas en América Latina se erigen como una respuesta ante la irrupción de la revolución tecnológica, lo que conduce a la promoción de metodologías dinámicas que modifican la relación personológica de los entes educativos, ubicando al estudiante en un papel protagónico que hace de las experiencias formativas un proceso más democrático y contextualizado.

Desde el punto de vista filosófico, Martínez Molina (2025) subraya que las tecnologías disruptivas deben ser evaluadas en su dimensión ética, social y cultural, debido a que su empleo en la Pedagogía no puede desvincularse de la responsabilidad de coadyuvar a la formación de ciudadanos críticos, responsables y conscientes, frente a los retos globales actuales. De esa manera, Martínez Molina (2025) plantea que las innovaciones que generan las tecnologías disruptivas en educación constituyen basamentos teórico-conceptuales para la construcción de sociedades verdaderamente sostenibles, dado su alcance para conectar la innovación tecnológica con

la cultural. Este análisis posibilita determinar que lo disruptivo no tiene en cuenta solamente la novedad tecnológica, sino que permite que el individuo logre vincularse con lo más auténtico de las costumbres y valores fomentando lo vivencial para enriquecer el conocimiento.

Estudiosos como Fullan (2012); y Zhao (2012) mantienen la idea que estas innovaciones realizan cuestionamientos relacionados con modelos que han estado enfocados en transmitir un conocimiento unidireccional, suplantándolos por enfoques más sugerentes, que sistematicen la interactividad y presten atención a las diferencias individuales, donde el aprendizaje se concibe como un proceso dinámico y contextualizado. Por su parte, Siemens (2005), bajo un precepto conectivista, puntualiza que la revolución tecnológica replantea una mirada filosófica del escenario educativo y ubica los procesos formativos como un eje multidimensional para que los sujetos logren desempeñarse en contextos cada vez más complejos.

Este transito histórico-lógico, deja por sentado que las tecnologías disruptivas no están desvinculadas de los desafíos actuales de la educación, con énfasis en la inclusión socioeducativa, la necesidad de alcanzar la sostenibilidad y potenciar la digitalización. Lo que implica estar alineados con las problemáticas y políticas existentes. Una educación inclusiva, según los postulados de investigadores como Booth y Ainscow (2000), constituye una vía para el logro de una participación en igualdad de posibilidades, y las tecnologías disruptivas, condicionan ese medio para superar obstáculos y alcanzar el acceso a la promoción del aprendizaje.

Respecto a la sostenibilidad, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019) destaca que la innovación tecnológica debe encaminarse hacia el logro de sociedades justas, relacionando dicho concepto con la transformación educativa, la responsabilidad y el compromiso social. Proceso este que se completa con una educación digital, que redimensiona el conocimiento, a una escala global

que potencia entornos interactivos para el desarrollo de competencias comunicativas, técnicas y profesionales, a través de las cuales, según Selwyn (2021), tanto docentes, como estudiantes interactúan de forma activa en la producción del conocimiento.

Esta visión es ampliada también por autores como Laurillard (2012); y Schwab (2016) al señalar que la disrupción tecnológica no solo modifica la praxis educacional, sino que marca un antes y un después en cuanto a la relación entre la educación y otros sectores económicos y sociales, reconociendo a la innovación digital como vehículo para generar la competitividad y alcanzar un desarrollo sostenible.

De este modo, la convergencia entre lo inclusivo, lo sostenible y lo digital constituye el horizonte filosófico y pedagógico de las tecnologías disruptivas: no se trata únicamente de innovar en metodologías, sino de reconfigurar la educación como un proyecto cultural y ético, capaz de preparar a las nuevas generaciones para enfrentar los desafíos sociales, ambientales y tecnológicos de nuestro tiempo. Esta investigación permite analizar la transición del docente como transmisor de contenidos hacia un mediador de experiencias de aprendizaje apoyadas en la robótica y la inteligencia artificial generativa (IA). Esta investigación permite analizar la transición del docente que transiten desde el constructivismo hasta el abordaje de enfoques colaborativos, como una vía para lograr la interdisciplinariedad. Estas perspectivas teóricas también invitan a reflexionar sobre la interdisciplinariedad, dado que la robótica y la inteligencia artificial se integran en múltiples áreas del conocimiento, generando un marco conceptual híbrido que combina educación, tecnología y ética.

La propuesta diseñada pone de relieve aristas investigativas que centran la mirada en la estructuración de diseños de superación y/o capacitación docente con carácter progresivo y flexible que ofrezcan la posibilidad de adentrase en metodologías y estrategias innovadoras para el trabajo con los kits de robótica e interactuar en los

laboratorios virtuales de inteligencia artificial generativa de manera práctica. Siendo otra dimensión importante, la evaluación del impacto actitudinal y comportamental de estas estrategias desde la calidad del aprendizaje de los estudiantes, lo que implica desarrollar y aplicar indicadores de seguimiento, que trasgredan el plano educativo y valoren, además, la implicación social.

En el plano ético, la inteligencia artificial generativa plantea retos relacionados con la autoría de contenidos, el uso responsable de datos y la posible sustitución de tareas humanas. Igualmente, desde una perspectiva prospectiva, la investigación puede anticipar cómo la propuesta metodológica evolucionará para incorporar las tecnologías disruptivas (robótica educativa e inteligencia artificial generativa) al aprendizaje, así como su influencia en políticas públicas educativas.

1.4. Caracterización de enfoques globales contemporáneos basados en TPACK y STEM para tecnologías disruptivas

La caracterización de los enfoques globales actuales desde el modelo TPACK y el enfoque STEM aplicados a las tecnologías disruptivas revela cómo la educación contemporánea articula marcos teóricos y metodológicos para integrar innovación tecnológica con pertinencia pedagógica.

Enfoques globales actuales

1. Modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge)

- Se ha consolidado como un referente internacional porque integra conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico en un mismo marco.
- Permite al profesorado diseñar experiencias de aprendizaje enriquecedoras y contextualizadas, evitando el uso instrumental de la tecnología.
- En el contexto de las tecnologías disruptivas (inteligencia artificial generativa, robótica educativa, big

data), TPACK ofrece un equilibrio entre innovación y pertinencia pedagógica, garantizando que la tecnología sea un medio y no un fin.

- A nivel global, se vincula con políticas educativas que promueven la competencia digital docente y la formación continua.

2. Enfoque STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics)

- Reconocido mundialmente como motor de interdisciplinariedad, pensamiento crítico y resolución de problemas.
- Su aplicación a tecnologías disruptivas potencia la creatividad, colaboración y transferencia al mundo real, preparando a los estudiantes para escenarios complejos y cambiantes.
- En países líderes en innovación educativa, STEM se articula con proyectos de robótica, programación y laboratorios de IA, generando ecosistemas de aprendizaje activo.

3. Articulación TPACK–STEM en tecnologías disruptivas (Complementariedad, Impacto formativo, Tendencias globales equidad en el acceso al conocimiento, Impacto en la educación contemporánea):

- TPACK asegura la integración pedagógica y didáctica de la tecnología.
- STEM impulsa la aplicación práctica y científica en contextos reales.
- La robótica educativa y la inteligencia artificial generativa se convierten en escenarios de experimentación donde los docentes aplican TPACK para diseñar metodologías y STEM para fomentar competencias transversales.
- Programas internacionales (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado de España y Organización para la Cooperación y el Desarrollo

Económicos) promueven la convergencia de ambos enfoques para reducir brechas digitales y garantizar.

- Se observa una transición hacia modelos multidimensionales, donde la tecnología disruptiva se integra en currículos flexibles y sostenibles.
- La combinación TPACK–STEM aplicada a tecnologías disruptivas configura un enfoque transformador, que mejora la calidad educativa y responde a los objetivos de la Agenda 2030 y los ODS.
- Favorece la inclusión de estudiantes en contextos vulnerables, promoviendo educación inclusiva y de calidad.
- Permite a docentes e investigadores comparar tendencias globales, identificar buenas prácticas y adaptar modelos a sus propios territorios.

La caracterización de los enfoques globales actuales desde TPACK y STEM aplicados a tecnologías disruptivas ofrece un marco sólido para comprender la transformación educativa mundial, donde la innovación tecnológica se articula con la pertinencia pedagógica y la sostenibilidad social, por lo que se ha convertido en un referente clave para comprender cómo las instituciones educativas responden a los desafíos de la era digital y a la integración de tecnologías disruptivas.

TPACK como marco integrador:

- El modelo TPACK se reconoce internacionalmente por articular de manera coherente las dimensiones disciplinar, pedagógica y tecnológica.
- Su aporte esencial es que orienta al profesorado hacia un uso reflexivo y contextualizado de la tecnología, promoviendo aprendizajes significativos en lugar de prácticas meramente instrumentales.
- En escenarios disruptivos como la inteligencia artificial generativa, la robótica educativa o el big data, TPACK se convierte en un marco que asegura la coherencia pedagógica y la pertinencia curricular frente a la innovación tecnológica.

STEM como eje articulador de la innovación pedagógica:

STEM se ha consolidado como un enfoque que impulsa la interdisciplinariedad y la resolución de problemas complejos, al vincular ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en propuestas formativas integradas.

- Su aplicación a las tecnologías disruptivas favorece la transferencia de conocimientos al mundo real, potenciando la creatividad y la colaboración en proyectos que trascienden el aula y se orientan a la innovación social.
- A nivel global, STEM se articula en laboratorios de innovación, programas de programación y proyectos de robótica, generando ecosistemas de aprendizaje activo que transforman las dinámicas educativas y fortalecen competencias críticas para la sociedad digital.

Aplicación a las tecnologías disruptivas:

- Tecnologías como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa transforman los modelos de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo escenarios de experimentación y simulación que enriquecen la práctica docente.
- La articulación TPACK–STEM posibilita que dichas tecnologías se fusionen desde el punto de vista pedagógico para alcanzar de manera científica un impacto formativo.
- A escala mundial, este vínculo se manifiesta en la adopción de estrategias de capacitación docente, durante la puesta en práctica de políticas educativas y a través de la implementación de proyectos de innovación y desarrollo encaminados a disminuir los vacíos digitales y a fomentar la equidad.

La confluencia de modelos TPACK y STEM asociados a las tecnologías disruptivas no se limita a una repercusión en el ámbito educativo, sino en el impulso logrado en la reestructuración de los procesos formativos. Esto hace que tenga una influencia significativa en el desempeño profesional del docente como escultor y

mediador de experiencias de aprendizaje significativas, lo que ha generado la creación de contextos formativos dinámicamente valiosos encaminados al desarrollo y fortalecimiento de competencias digitales básicas, que redundan de forma notable en la colaboración interdisciplinaria y la resolución de problemas complejos de la vida cotidiana, ayudando a fomentar la sostenibilidad, en correspondencia con las exigencias de la Agenda 2030.

1.5. Vinculación de las tecnologías disruptivas con el modelo TPACK y el ENFOQUE STEM

Este análisis permite comprender cómo innovaciones como la inteligencia artificial generativa, y la robótica educativa se integran en marcos pedagógicos y científicos que garantizan su pertinencia y sostenibilidad. El modelo TPACK ofrece la lógica adecuada entre el conocimiento que brindan las distintas disciplinas, lo pedagógico y lo tecnológico. Y por su parte, el enfoque STEM profundiza en la interdisciplinariedad y la interdisciplinariedad, así como en su instrumentación práctica en varios escenarios. Tanto uno como otro favorecen la generación de experiencias de aprendizaje dinámicas adaptativas, que refuerzan la atención y seguimiento a los retos de la digitalización.

El modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), estructurado por Mishra y Koehler (2006), se ha establecido como un postulado indiscutible para interpretar la integración de los contenidos que engloba para la práctica docente. Su contribución fundamental está en el ofrecimiento de un referente teórico-conceptual que supera la fragmentación del proceso de enseñanza-aprendizaje, al articular de manera coherente tres dimensiones que tradicionalmente son trabajadas manera independiente: el contenido, la pedagogía y la tecnología. En este escenario, la inserción de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial y la robótica educativa demandan que el profesorado no solo domine las herramientas digitales, sino que logre fusionarlas mediante el uso de estrategias didácticas y saberes

específicos, que conduzcan a generar experiencias de aprendizaje significativas, contextualizadas y con pertinencia social.

Este paradigma ilustra las competencias técnicas, pedagógicas y digitales fundamentales para que los docentes sistematicen y articulen la didáctica con la tecnología, como una vía de elevar la calidad de la enseñanza. De ese modo, la formación docente, repercute en la interdisciplinariedad convirtiéndose en un proceso complejo que demanda además de creatividad e innovación, cierta capacidad de adaptación (Cabero-Almenara et al., 2023; Koehler et al., 2013).

Para su completamiento el enfoque STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) alude también la resolución de problemas reales, relacionando la ciencia y la tecnología con la vida diaria. Bybee (2013), señala que STEM fomenta un aprendizaje activo y contextualizado, donde los estudiantes aplican conocimientos en proyectos que responden a desafíos sociales y ambientales. Las tecnologías disruptivas potencian este enfoque al permitir experiencias de aprendizaje más inmersivas y aplicadas: el uso de impresoras 3D en proyectos de ingeniería escolar, la aplicación de Biig data para analizar problemas ambientales en comunidades locales, la robótica educativa para el desarrollo del pensamiento lógico y la resolución de problemas, la realidad aumentada para la enseñanza de anatomía en ciencias naturales, o la inteligencia artificial aplicada a la personalización del aprendizaje en matemáticas (Honey et al., 2014; Martín-Páez et al., 2019).

El vínculo existente entre el modelo TPACK y el enfoque STEM, reforzado por tecnologías disruptivas, se transforma en un mecanismo de innovación educativa que capacita a los estudiantes para asumir la digitalización con sentido de creatividad, análisis crítico y colaboración. Al tiempo que reconceptualiza el papel del docente como mediador crítico de la innovación y gestor de una educación digital alineada y contextualizada.

En este escenario, la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa no deben ser consideradas exclusivamente como un recurso tecnológico, sino como dimensiones formativas que conducen a la transformación la profesionalización del docente y enriquecen el aprendizaje. La relación con los modelos TPACK y STEM conduce al desarrollo de la competencia docente desde el punto de vista digital, comprendida como la capacidad de seleccionar, aplicar y evaluar reflexivamente herramientas digitales en correspondencia con los contenidos, metodologías y las estrategias pedagógicas. Dicha competencia se erige en un eje transversal que prepara al docente para el diseño de prácticas desarrolladoras éticamente responsables. De esta forma el vínculo de tecnologías disruptivas con TPACK y STEM apunta hacia la probabilidad de crear entornos educativos que sean híbridos y contextuales, donde confluyan armónicamente la interdisciplinariedad, lo ético y lo sostenible, para ponderar su significación socioeducativa.

1.6. La competencia digital docente y su papel en la innovación pedagógica con tecnologías disruptivas

La utilización de las tecnologías disruptivas en la esfera educativa compulsa los cambios durante la formación de competencias en el orden técnico, pedagógico y digital, comprendida como la capacidad profesoral para utilizar los recursos digitales de una forma pedagógicamente responsable. Esas competencias no se limitan al conocimiento técnico de las herramientas, sino que contemplan la unificación crítico-reflexiva de los recursos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que deriva en la generación de prácticas encaminadas a la transformación educacional.

En esta línea, el Marco Común de Competencia Digital Docente (España. Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, 2022) establece que dichas competencias implican un uso crítico y seguro de las Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones en el trabajo pedagógico, apoyándose en habilidades básicas como el manejo de ordenadores para recuperar, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información, así como para comunicarse y participar en redes de colaboración en línea. Todas estas habilidades resultan indispensables para los docentes del siglo XXI (European Parliament and the Council, 2006). El contexto referencial se organiza en cinco áreas de competenciales que incluyen los conocimientos, las capacidades; además de las actitudes.

En la presente propuesta se destacan especialmente la creación y gestión de contenidos digitales, la protección de datos y la integración de tecnologías en la enseñanza, que son áreas que resultan esenciales para contextualizar el uso de tecnologías disruptivas como la robótica educativa. Este grado de teorización constituye un mecanismo valioso para lograr que el docente, incorpore a su desempeño, habilidades técnicas y pedagógicas indispensables para posesionarse en la educación contemporánea.

El desarrollo de la competencia digital docente resulta indispensable para que las tecnologías disruptivas se conviertan en auténticos instrumentos de transformación educativa. Su alcance trasciende el dominio instrumental de las herramientas tecnológicas, pues implica también la capacidad de diseñar experiencias de aprendizaje inclusivas, colaborativas y éticamente responsables (Guevara, 2024; Luis Grados, 2024; Olmedo Falconí et al., 2025). Desde esta precepción, la competencia digital se convierte en un filtro para la innovación pedagógica, preparando al docente para modificar las prácticas tradicionales, hasta lograr una transformación en la que la robótica educativa y la inteligencia artificial se fusionen con el modelo TPACK y el enfoque STEM, para potenciar el aprendizaje.

La inserción de las tecnologías disruptivas en el área pedagógica pone de relieve un enfoque dual a partir de una dimensión que tiene en cuenta por un lado los retos y por otro, las oportunidades que deben ser consideradas para elevar el rigor y alcanzar una transformación

educativa sostenible. En este medio, la competencia digital docente no se restringe a la manipulación de los recursos informáticos, sino que demanda la integración de varios principios éticos que orienten la práctica pedagógica.

De este modo, la transformación del aprendizaje se fundamenta en la toma de decisiones comprometidas, conscientes y responsables, que permiten construir contextos y espacios de aprendizaje transparentes y sostenibles.

Entre los desafíos más importantes sobresalen: la persistencia de un vacío digital, que detiene el acceso igualitario a la tecnología, en contextos complejos; dificultades en cuanto a la capacitación y/o preparación del personal docente para incorporar dichas tecnologías a la práctica pedagógica de una manera crítico; la carencia de un sistema de protección de datos que garantice la seguridad digital en escenarios vulnerables y la ausencia de un arsenal normativo que dictamine un comportamiento éticamente responsable ante el al uso adecuado de la inteligencia artificial y la robótica educativa, evitando que la innovación tecnológica se transforme en un indicador de exclusión, que multiplique las desigualdades en el ámbito social.

Por otro parte, las potencialidades de la era digital son altamente significativas. Las tecnologías disruptivas posibilitan el diseño de experiencias de aprendizaje que potencian lo personológico, la inclusión y colaboración, además de posibilitar la creación de escenarios dinámicamente flexibles en lo que confluyen enfoques como STEM, TPACK y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), poniendo de manifiesto la pertinencia de los procesos educativos que se acometen bajo su auxilio.

Los retos y oportunidades de la era digital obligan a repensar la competencia digital docente como una base estructural que trasciende el dominio técnico y se orienta hacia la construcción de prácticas pedagógicas éticas, sostenibles y socialmente responsables. Solo de esta

manera las tecnologías disruptivas podrán convertirse en auténticos instrumentos de transformación del aprendizaje contemporáneo, capaces de responder a las demandas de una sociedad compleja, interconectada y en permanente cambio.

El aprendizaje contemporáneo requiere una transformación profunda, sustentada en la incorporación de tecnologías disruptivas. Estas innovaciones no solo redefinen los marcos teóricos y metodológicos de la educación, sino que también promueven la equidad, la sostenibilidad y la formación de competencias técnicas, pedagógicas, digitales y críticas, indispensables para responder a los retos del siglo XXI. La fundamentación teórica realizada evidencia la pertinencia y significación práctica del tema abordado y su trascendencia, tanto para el contexto local, como regional e internacional.

La sistematización de los referentes teóricos trabajados a lo largo de este capítulo manifiesta que, tanto la robótica educativa, como la inteligencia artificial generativa (IAG) están por establecerse como una dimensión esencial en la profesionalización del docente y el aprendizaje contemporáneo. A medida que los diferentes países de la región continúan explorando y adoptando estas tecnologías, el futuro de la educación se vislumbra lleno de posibilidades, con escenarios más flexibles, inclusivos y sostenibles, capaces de responder a las demandas sociales, culturales y económicas de un mundo globalizado.

02.

Implicaciones de la aplicación de la gestión formativa tecnológica

2.1. Conceptualización de la gestión formativa: alcance en el empleo de las tecnologías

Las implicaciones de la aplicación de la gestión formativa tecnológica en la Educación General Básica trascienden la mera incorporación de herramientas digitales, pues su alcance redefine los procesos pedagógicos, las competencias docentes y las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

Este enfoque supone integrar tecnologías disruptivas como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en la planificación, implementación y evaluación de prácticas formativas, lo que conlleva tanto oportunidades para personalizar la enseñanza, atender la diversidad y fortalecer habilidades socioemocionales, como retos vinculados a la equidad en el

acceso, la capacitación continua y la adaptación cultural de los actores educativos.

En consecuencia, la gestión formativa tecnológica se configura como un eje estratégico para consolidar modelos educativos inclusivos, sostenibles e innovadores, capaces de responder a las demandas de la sociedad digital contemporánea.

La gestión formativa se ha erigido como un componente crucial para el desarrollo educativo contemporáneo, especialmente en el contexto tecnológico actual. Este epígrafe conceptualiza la gestión formativa, examinando su relevancia y los alcances que las tecnologías ofrecen en este proceso. Se presenta una revisión de literatura actualizada a través de fuentes académicas recientes que abordan esta temática, aportando una visión integral sobre cómo las herramientas digitales impactan el aprendizaje y la enseñanza.

La gestión formativa se refiere al conjunto de acciones y estrategias que tienen como objetivo optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje en distintas modalidades educativas. En un entorno globalizado y digitalizado, las tecnologías han comenzado a desempeñar un papel vital en la redefinición de estas prácticas.

Para entender la gestión formativa, es útil señalar su relación intrínseca con el aprendizaje significativo. Tamsah et al. (2023) destacan que una gestión formativa efectiva en contextos educativos, impacta directamente en la eficacia del proceso de enseñanza y en la creatividad docente. Señalan que la planificación, organización y supervisión de las actividades formativas son esenciales para garantizar que los docentes puedan adaptar sus estrategias pedagógicas a nuevas modalidades de aprendizaje, logrando un acompañamiento más personalizado y pertinente para los estudiantes.

Asimismo, los autores enfatizan que la gestión formativa orientada a la mejora continua facilita la creación de experiencias de aprendizaje significativas, en las que los estudiantes no solo adquieren conocimientos, sino que los

relacionan con situaciones prácticas y contextos reales. Esto potencia la comprensión profunda, el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar lo aprendido de manera autónoma.

El estudio también subraya la importancia de programas de capacitación docente bien estructurados, con seguimiento y retroalimentación constantes, para fomentar la innovación pedagógica y la creatividad en el aula. Dichas acciones permiten que la formación docente se traduzca en prácticas didácticas más efectivas, fortaleciendo tanto el aprendizaje significativo del alumnado como el desarrollo profesional del docente.

Por otra parte, es importante tener presente que la gestión formativa no puede desvincularse del contexto en el que se produce. La creciente incorporación de tecnologías en la educación ha llevado a repensar las estrategias tradicionales, adaptándolas a un modelo más flexible y centrado en el estudiante (Herrera Gutiérrez y Villafuerte Álvarez, 2023).

La utilización de tecnologías en la gestión formativa posibilita acceder con un mayor alcance a los medios educativos. Estudios recientes recomiendan que la incorporación de plataformas digitales y multimedia favorecen y fortalecen la preparación académica, así como la esfera motivacional de los estudiantes. En este sentido, se subraya que las herramientas tecnológicas no solo viabilizan el aprendizaje, sino que además ofrecen la posibilidad de personalizar las buenas prácticas, teniendo en cuenta la atención a las diferencias individuales (Pérez Godoy et al., 2025).

No obstante, hay que tener claridad acerca de que la incorporación de esas tecnologías también conlleva riesgos. La capacitación docente y la infraestructura tecnológica son factores determinantes para el éxito de la gestión formativa. El estudio de Zambrano Bravo, et al. (2025), muestra que la formación docente influye de manera directa en la calidad y pertinencia de los recursos digitales que utilizan los docentes en el aula, especialmente cuando se trata de integrar herramientas

tecnológicas de forma creativa y significativa en sus prácticas pedagógicas. Se evidencia que los docentes con una formación más sólida en competencias digitales son más capaces de diseñar, seleccionar y aplicar recursos educativos digitales que responden de manera efectiva a las necesidades educativas actuales, lo que permite enriquecer las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

Los autores señalan que, aunque muchos docentes utilizan tecnología en su práctica, existen áreas críticas donde se requiere mayor actualización, tales como la producción de contenidos interactivos y el uso avanzado de plataformas educativas. La identificación de estas brechas formativas revela la necesidad de reforzar los programas de capacitación docente con énfasis en habilidades tecnológicas y pedagógicas que vayan más allá del uso básico de herramientas digitales.

Asimismo, la investigación evidencia que la formación continua es un factor clave para promover prácticas pedagógicas innovadoras y alineadas con las demandas contemporáneas de los entornos educativos. Cuando los docentes reciben formación adecuada y sostenida, no solo mejoran su dominio de las competencias digitales, sino que también pueden implementar metodologías más dinámicas y contextualizadas que favorecen la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.

Existen diferentes medios tecnológicos que están transformando la gestión formativa. En esa dirección se destacan plataformas como Moodle, Microsoft Teams y Google Classroom, las cuales han sido ampliamente difundidas y aplicadas en la esfera de la educación. Su ejecución posibilita la aparición de contextos virtuales que promueven la interrelación, la participación y la colaboración docente y estudiantil (Pérez García y Rodríguez Sánchez, 2022). Por otra parte, el empleo de aplicaciones móviles, recursos tecnológicos y simuladores virtuales brindan dimensiones novedosas para potenciar el aprendizaje.

Investigaciones como la de Mendoza Hidalgo y Hidalgo López (2024) destacan que la gamificación en la enseñanza de las ciencias naturales constituye una estrategia pedagógica efectiva para aumentar la motivación, la participación activa y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje. Los autores señalan que la incorporación de elementos lúdicos, como retos, recompensas y retroalimentación inmediata, facilita la comprensión de conceptos complejos y promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

Además, la investigación evidencia que la gamificación fomenta habilidades transversales, como la colaboración, la creatividad y la autoeficacia, al tiempo que genera un entorno de aprendizaje más dinámico y significativo. Asimismo, subrayan la importancia de diseñar experiencias gamificadas alineadas con los objetivos pedagógicos y adaptadas al nivel de los estudiantes, para garantizar que los beneficios motivacionales se traduzcan en aprendizajes sostenibles y aplicables.

En este contexto el control, la sistematización y la evaluación continua de la gestión formativa debe tener presente, además de los resultados en el orden académico, su evaluación como proceso, porque de otra manera, la retroalimentación que suministra el uso de las herramientas digitales pudiera ser poco valorada. De ahí la importancia de aplicar sistemas de evaluación integrados en el escenario real como una vía para contribuir a la mejora continua del proceso educativo.

La captación, procesamiento y emisión de información en educación facilita la identificación de patrones de comportamiento y de áreas susceptibles de mejora, propiciando la personalización del aprendizaje y la toma de decisiones estratégicas en la gestión formativa. La gestión formativa, secundada por la tecnología, muestra oportunidades y debilidades. El valor agregado digital continúa siendo una dificultad reiterativa que limita la equidad para acceder a la educación. De ahí la necesidad de que las políticas educativas reduzcan estas diferencias (Pérez Valles y Reeves Huapaya,

2023). En la misma medida que se vaya alcanzando la profesionalización del docente en la arista digital, las instituciones educativas se irán adaptando paulatinamente, hasta alcanzar una gestión eficiente en este nuevo contexto (Centeno-Caamal, 2021).

2.2. Gestión formativa docente en Educación General Básica para la integración de robótica educativa e inteligencia artificial generativa

La gestión formativa del docente constituye un proceso estratégico que vincula la planificación, ejecución, el control y la evaluación como acciones prácticas. En este medio, la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa no se limitan a la instrumentación de recursos digitales, sino como dimensiones formativas que ayudan a profundizar la profesionalidad del docente para redundar en aprendizajes significativos en los educandos.

La robótica educativa incorpora un componente palpable que coadyuva la exploración y la resolución de problemas en escenarios realmente participativos. Mientras que la inteligencia artificial generativa enriquece las probabilidades para el desarrollo de la creatividad, la ejecución y la personalización de contenidos. Lo que implica que la gestión formativa pueda generar, la competencia digital docente e instrumente estrategias activas que incluyan, entre otros, formas organizativas como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el aprendizaje colaborativo y participativo.

Eso hace que el docente sea identificado como un gestor de cambio educativo, capaz de despertar y generar vivencias de aprendizaje, basadas en una caracterización contextualizada, inclusiva y significativa, que se corresponda con los retos de la digitalización actual. Pues una gestión formativa, que asume como soporte básico instrumental la reflexión critico-analítica del empleo de tecnologías disruptivas, se transforma en un motor para impulsar la sostenibilidad y la innovación educativa, estableciendo un paradigma pedagógico

que prepara a los estudiantes para asumir los retos funcionales del presente siglo.

En este escenario, el profesorado no solo asume el dominio técnico de las herramientas digitales, sino que desarrolla la competencia digital docente y aplica metodologías activas (aprendizaje basado en proyectos, gamificación, resolución de problemas y trabajo colaborativo) que convierten la tecnología en un recurso transformador. La robótica aporta un componente tangible y experimental que favorece la exploración y la construcción de conocimiento, mientras que la inteligencia artificial generativa amplía las posibilidades de creatividad, personalización y simulación de escenarios de aprendizaje. De este modo, el docente se reconoce como agente de cambio educativo capaz de diseñar experiencias inclusivas, contextualizadas y socialmente pertinentes, que responden a los desafíos de la sociedad digital contemporánea y consolidan un modelo educativo sostenible, equitativo e innovador.

La integración de estas tecnologías disruptivas en la educación ha provocado una tendencia innovadora hacia la gestión formativa del docente. De ahí que en este capítulo se explore la influencia de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en la creación de ambientes de aprendizaje significativos, como condicionamiento para el conocimiento técnico y el desarrollo de habilidades blandas que resultan esenciales para crear conexiones empáticas, necesarias en el ambiente educativo. Teniendo en cuenta que el uso de la robótica genera el trabajo en equipo que ayuda consolidar valores asociados a la cooperación, la empatía y una comunicación dialógica-afectiva efectiva. Mientras que la inteligencia artificial generativa, representa un espectro para la apertura y la consolidación de espacios de creatividad compartida con enfoques diversos que ayudan a gestionar conocimientos, inquietudes, preocupaciones y experiencias.

Ellas de conjunto, generan ambientes de aprendizaje disciplinar e interdisciplinar desarrollando competencias diversas y suficientes que fortalecen la autonomía, el

pensamiento crítico y la responsabilidad social. De este modo, la innovación tecnológica se transforma en un medio para formar sujetos capaces de desenvolverse en la sociedad digital con un equilibrio coherente y sostenible, entre el conocimiento técnico y las habilidades humanas requeridas.

Este capítulo analiza cómo la gestión formativa de los docentes de Educación General Básica puede enriquecerse, a través de la implementación de tecnologías disruptivas como la robótica educativa y la inteligencia artificial (IA) generativa. Vergara-Ruiz y Loor-Navia (2022) aportan evidencia empírica sobre la relación positiva entre el uso de herramientas tecnológicas y el logro de aprendizajes significativos en estudiantes de educación básica. Los autores sostienen que la incorporación planificada de recursos digitales en el aula favorece la comprensión profunda de los contenidos, al permitir que los estudiantes relacionen los nuevos conocimientos con sus saberes previos mediante experiencias de aprendizaje más dinámicas, interactivas y contextualizadas.

Una contribución relevante del estudio es la identificación del rol del docente como mediador pedagógico en el uso de la tecnología. Los autores destacan que el impacto de las herramientas tecnológicas no depende únicamente de su disponibilidad, sino de la forma en que son integradas en las estrategias didácticas. Cuando el profesorado diseña actividades con intencionalidad pedagógica, la tecnología se convierte en un medio para estimular la participación activa, la motivación y la construcción autónoma del conocimiento.

Asimismo, el estudio señala que el uso de herramientas tecnológicas contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas superiores, como el análisis, la reflexión y la resolución de problemas, elementos fundamentales del aprendizaje significativo. Vergara-Ruiz y Loor-Navia (2022) subrayan que estos recursos permiten diversificar las metodologías de enseñanza, atender distintos estilos de aprendizaje y promover un entorno educativo más inclusivo.

La Educación General Básica es una etapa fundamental para el desarrollo cognitivo y social de los estudiantes, de ahí que este periodo de la vida estudiantil no debe convertirse en un simple registro de información, sino que debe estar acompañado de experiencias y vivencias significativas que promuevan un pensamiento crítico-reflexivo, fundamentalmente en un mundo en el que el aprendizaje, manifiesta un valor incalculable, como reflejo de la amplia gama de información existente.

La formación docente constituye un baluarte especial en la aplicación de tecnologías disruptivas. Eso hace que los educadores deban estar a tono para integrarlas en su quehacer didáctico-pedagógica, asumiendo tendencias enriquecedoras que permitan aprovechar su enfoque actualizado y al mismo tiempo proporcionen una mejor interpretación y comprensión de las situaciones de aprendizaje, a partir de su uso.

El estudio de Gu et al. (2025) presenta un análisis comparativo de los programas de desarrollo profesional docente en línea en China y Estados Unidos durante una década, destacando cómo los modelos de gobernanza educativa influyen en la expansión y la equidad de estos programas. Los autores señalan que ambos países lograron un aumento significativo en la participación y el acceso a la capacitación en línea, aunque mediante enfoques distintos: China implementó una expansión rápida a través de mandatos centralizados e inversión en infraestructura, mientras que Estados Unidos adoptó un crecimiento más gradual y flexible a nivel local. A pesar de estas diferencias, los indicadores de participación y eficacia percibida muestran convergencia hacia resultados positivos, lo que evidencia que distintas estrategias pueden ser efectivas si se sustentan en políticas coherentes y adaptables.

El estudio también identifica brechas persistentes en el acceso funcional y la adecuación contextual de los programas de capacitación, especialmente en zonas rurales. Aunque se lograron avances en conectividad y participación, las desigualdades en la accesibilidad real, la usabilidad digital y la pertinencia pedagógica

continúan limitando la equidad educativa. Los autores destacan que los indicadores tradicionales de acceso deben complementarse con criterios que valoren la agencia docente, la implementación efectiva de políticas y la relevancia contextual de la formación profesional.

Finalmente, los autores proponen un modelo híbrido de desarrollo profesional docente en línea que combine la planificación centralizada y la infraestructura robusta con la flexibilidad y autonomía profesional de los modelos descentralizados. Este enfoque podría contribuir a entornos de formación continua más equitativos, sostenibles y adaptados a las necesidades diversas del profesorado, fortaleciendo la calidad de la enseñanza en la era digital.

Por otra parte, la robótica educativa como herramienta pedagógica trasciende el ámbito técnico y se convierte en un medio privilegiado para el desarrollo de habilidades socioemocionales en los estudiantes. La robótica educativa facilita el trabajo por proyectos, generando en los estudiantes acciones de cooperación, que conducen al desarrollo de una comunicación dialógica y efectiva, así como a la toma de decisiones que fortalecen la capacidad de accionar en equipo para fomentar las buenas relaciones y empatía entre sus integrantes, sobre la base de la identificación de los errores y su rectificación, como mecanismo de movilización de la frustración, y de sostén para la motivación, frente a las dificultades que se manifiestan en los diferentes espacios educativos.

Además de constituir un estímulo para despertar la creatividad y la confianza y brindar ideas novedosas y funcionales. Lo cual conduce a la ampliación de competencias cognitivas y digitales, que contribuyen a la formación integral de ciudadanos capaces de desempeñarse socialmente con equilibrio entre los saberes técnicos y habilidades humanas, consolidando ambientes de aprendizaje inclusivos, colaborativos y orientados a la innovación social.

Screpanti et al. (2021) presentan una visión amplia de la robótica educativa como un conjunto de herramientas

y enfoques pedagógicos que pueden enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en distintos niveles educativos. Los autores destacan que la robótica permite diseñar actividades centradas en el estudiante y orientadas a la experimentación práctica, lo cual favorece la construcción activa de conocimiento y la participación en tareas auténticas, superando enfoques tradicionales de instrucción.

Otra aportación importante del capítulo es su énfasis en la necesidad de formación docente específica para integrar la robótica de manera efectiva. Los autores argumentan que no basta con disponer de tecnología; es fundamental que los docentes desarrollen competencias tanto en el manejo técnico de herramientas robóticas como en su incorporación pedagógica dentro de diseños instruccionales coherentes. Esta formación debe abordar aspectos de planificación educativa, evaluación de resultados y adaptación de actividades a contextos diversos.

El texto también señala que la robótica educativa puede facilitar comunidades de práctica y recursos compartidos, lo cual extiende las oportunidades de aprendizaje más allá del aula y favorece la colaboración entre profesionales. Esta interconexión entre docentes, investigadores y desarrolladores tecnológicos genera sinergias que potencian experiencias innovadoras y contribuyen al desarrollo de competencias digitales y científicas en los estudiantes.

Finalmente, los autores abordan los desafíos y limitaciones actuales, como la falta de directrices claras para la integración curricular y la evaluación de competencias complejas, indicando que existe una oportunidad para avanzar en marcos de evaluación que consideren habilidades complejas y no solo resultados cuantificables.

En este sentido, la robótica educativa no solo potencia la apropiación de saberes disciplinares, sino que también contribuye a la formación integral del estudiante, articulando teoría y práctica en escenarios que

promueven la innovación pedagógica y la preparación para los desafíos de la sociedad digital contemporánea.

Sola Martínez et al. (2019) destacan que la incorporación de tecnologías interactivas en el aula no solo transforma los procesos de enseñanza, sino que también potencia la participación activa de los estudiantes, al facilitar entornos de aprendizaje más dinámicos y colaborativos. Según los autores, estas herramientas permiten que los alumnos se involucren directamente en la construcción de conocimiento, promoviendo actividades donde la exploración, la experimentación y la resolución de problemas se integran con los contenidos curriculares, generando aprendizajes significativos y duraderos.

Asimismo, el texto enfatiza que el uso estratégico de recursos digitales fomenta la interacción entre pares y con el docente, fortaleciendo la comunicación, el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar conceptos en contextos reales. La innovación educativa, en este marco, no se limita a la tecnología como soporte, sino como mediadora de procesos cognitivos y sociales, contribuyendo a una educación más centrada en el estudiante y orientada al aprendizaje activo.

Los autores subrayan que la efectividad de las tecnologías interactivas depende del diseño pedagógico, la planificación de actividades intencionadas y la integración coherente con objetivos de aprendizaje claros, de manera que la tecnología sea un catalizador de participación y construcción significativa del conocimiento, y no un recurso aislado o meramente instrumental.

La instrumentación de tecnologías disruptivas en los sistemas educativos manifiesta sus complejidades que incluyen debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades que deben ser evaluadas para generar la transformación deseada. Esto conlleva la necesidad de superar brechas digitales que disminuyan la accesibilidad a los recursos tecnológicos y atiendan con urgencia de capacitación docente para la inserción de esas opciones tecnológicas en el espacio educativo

promoviendo cambios pedagógicos y metodológicos profundos frente a la resistencia social y cultural que imponen las nuevas transformaciones.

Bravo Vélez et al. (2025) aportan una reflexión sobre la importancia de la formación docente como elemento central para la integración efectiva de las TIC en la enseñanza, destacando que el desarrollo de competencias tecnológicas y pedagógicas permite al docente diseñar estrategias de aprendizaje más dinámicas, interactivas y significativas. Los autores sostienen que la incorporación de las TIC no solo transforma la relación entre docente y estudiante, sino que también potencia la mediación pedagógica, al facilitar procesos de retroalimentación, colaboración y construcción activa del conocimiento.

Asimismo, señalan que la formación continua y contextualizada del profesorado constituye un factor determinante para la innovación educativa, ya que permite al docente adaptar las tecnologías a los objetivos de aprendizaje y promover entornos educativos más motivadores y centrados en el estudiante.

Lo anterior permitirá que que emerjan oportunidades notables dirigidas a concretar la existencia de los ambientes de aprendizaje requeridos, para la construcción de conocimientos significativos y la preparación de ciudadanos competentes, teniendo en cuenta que la incorporación de tecnologías disruptivas requiere un cambio de mentalidad en los educadores, que los conduzca a reinventar sus prácticas y creencias (Martínez et al., 2022).

Sin embargo, tales desafíos se convierten en fortalezas para redimensionar la formación docente y la igualdad tecnológica, erigiéndose en un filtro importante para alcanzar la innovación pedagógica y social, haciendo que la a gestión formativa tecnológica se convierta en un eje estratégico para consolidar modelos inclusivos y pertinentes, capaces de responder a los desafíos de la sociedad digital contemporánea.

La inteligencia artificial generativa en la educación aporta un nuevo nivel de personalización en el aprendizaje,

al adaptarse a los ritmos y estilos de cada estudiante y ofrecer recursos ajustados a sus necesidades específicas. Sin embargo, su impacto no se limita al ámbito cognitivo o técnico, sino que se extiende al fortalecimiento de habilidades socioemocionales fundamentales para la formación integral. Al interactuar con plataformas de inteligencia artificial generativa, los estudiantes desarrollan autonomía y autoconfianza, al gestionar sus propios procesos de aprendizaje y tomar decisiones sobre los recursos que utilizan. Asimismo, la retroalimentación inmediata y la simulación de escenarios diversos favorecen la resiliencia y la capacidad de adaptación frente a la incertidumbre, mientras que las experiencias colaborativas mediadas por inteligencia artificial estimulan la comunicación, la empatía y el trabajo en equipo. En este sentido, la inteligencia artificial generativa no solo transforma la manera en que se concibe la enseñanza, sino que también se configura como una herramienta estratégica para potenciar procesos de aprendizaje más personalizados y adaptativos. Según Tang Kuok Ho (2024), la inteligencia artificial aplicada a la educación permite diseñar entornos de aprendizaje que se ajustan a las necesidades individuales de cada estudiante, promoviendo la adquisición de conocimientos técnicos de manera eficiente, al mismo tiempo que fortalece habilidades cognitivas superiores como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad.

De esta manera, se fomenta la formación de ciudadanos capaces de integrar saberes técnicos con competencias socioemocionales, desarrollando la autonomía y la capacidad de tomar decisiones informadas frente a los retos complejos de la sociedad digital contemporánea. Además, la inteligencia artificial educativa ofrece oportunidades para la evaluación continua y el seguimiento del progreso del alumnado, proporcionando retroalimentación inmediata que facilita la mejora constante y la adaptación de estrategias pedagógicas en tiempo real, consolidándose como un catalizador de innovación educativa y aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo se caracteriza por la conexión de nuevos conocimientos con experiencias previas, lo cual se ve favorecido por el uso de tecnologías disruptivas. Las herramientas digitales no solo facilitan el acceso a información, sino que también permiten la creación de entornos dinámicos donde los estudiantes pueden experimentar y descubrir por sí mismos.

La implementación de tecnologías disruptivas en los sistemas educativos plantea un escenario complejo en el que conviven desafíos y posibilidades transformadoras. Entre los retos, se destacan la necesidad de superar brechas digitales que limitan el acceso equitativo a recursos tecnológicos, la formación insuficiente de los docentes para integrar estas herramientas en coherencia con marcos pedagógicos sólidos, y la resistencia cultural que aún persiste frente a cambios metodológicos profundos. Estos obstáculos evidencian que la incorporación de tecnologías como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa exige no solo infraestructura, sino también políticas de acompañamiento, capacitación continua y un enfoque ético que garantice la pertinencia social de su uso.

Por otro lado, las oportunidades que emergen son igualmente significativas: la posibilidad de diseñar ambientes de aprendizaje más inclusivos y personalizados, el fortalecimiento de competencias socioemocionales y digitales en los estudiantes, y la creación de ecosistemas educativos que promuevan la innovación y la colaboración interdisciplinaria. Estas tecnologías permiten vincular la escuela con los desafíos reales de la sociedad, favoreciendo la construcción de aprendizajes significativos y la preparación de ciudadanos críticos, creativos y resilientes. En este sentido, los retos no deben verse como barreras insalvables, sino como puntos de partida para generar estrategias de transformación que conviertan la disrupción tecnológica en un motor de equidad, sostenibilidad y mejora educativa.

A pesar de las ventajas que ofrecen la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, su implementación

en la Educación General Básica presenta desafíos. Uno de los principales retos es la resistencia al cambio por parte de algunos docentes, quienes pueden sentirse abrumados ante la rápida evolución tecnológica. Martínez Saavedra et al. (2022) destacan que las tecnologías disruptivas, como la inteligencia artificial, la analítica de aprendizaje, plataformas digitales y software especializado, están transformando las prácticas docentes al permitir el diseño de estrategias pedagógicas innovadoras que fortalecen las habilidades y competencias profesionales de los docentes de educación media superior. Estas tecnologías ofrecen nuevas oportunidades para reconfigurar el proceso de enseñanza y aprendizaje, promoviendo enfoques educativos más dinámicos y centrados en el estudiante.

Los autores aportan que la integración de estas tecnologías en el aula promueve la creatividad metodológica, ya que los docentes pueden generar actividades educativas más interactivas que facilitan la construcción de significados, la resolución de problemas y la personalización de los procesos de aprendizaje según las necesidades del alumnado. Esta revisión sistemática pone de manifiesto que el uso de tecnologías disruptivas facilita la adaptación de contenidos y la implementación de prácticas didácticas contemporáneas que potencian la participación activa de los estudiantes.

Asimismo, el estudio identifica desafíos significativos relacionados con la implementación de tecnologías disruptivas, entre los cuales se encuentran la falta de infraestructura adecuada, brechas digitales, insuficiente capacitación docente y condiciones institucionales limitadas para integrar estas herramientas de forma efectiva. Esta mirada crítica subraya que la adopción de tecnologías por sí sola no garantiza mejores resultados educativos si no se acompaña de políticas, recursos y formación continua que aporten sostenibilidad y pertinencia a su uso.

Además, existe una brecha significativa en el acceso a recursos tecnológicos entre diferentes instituciones,

lo que puede generar desigualdades en la calidad educativa. Por lo tanto, es vital que las políticas educativas se enfoquen no solo en la dotación de herramientas tecnológicas, sino también en garantizar una formación adecuada para el profesorado.

No obstante, estos desafíos también constituyen oportunidades para repensar la formación docente y la equidad tecnológica, convirtiendo estas herramientas en un catalizador de innovación pedagógica y social.

2.3. Sistematización de la aplicación de la gestión formativa tecnológica en la Educación General Básica en Ecuador

La integración de la tecnología en la educación ha transformado las prácticas pedagógicas, especialmente en el contexto de la Educación General Básica en Ecuador. Este epígrafe busca sistematizar la aplicación de la gestión formativa tecnológica, analizando su impacto en el proceso educativo y proponiendo directrices para su implementación efectiva. A través de una revisión de la literatura reciente, se examinan los retos y oportunidades que presenta esta integración.

La gestión formativa tecnológica se refiere a la organización y uso estratégico de herramientas digitales para mejorar los procesos educativos. En Ecuador, la incorporación de tecnologías en las instituciones educativas ha cobrado creciente relevancia, especialmente a partir de la pandemia por COVID-19, que aceleró la digitalización del sector. Montiel Arreaga y Falquez Torres (2024) destacan el papel transformador de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje para estudiantes con diversidad intelectual, señalando su capacidad para adaptar la instrucción a las necesidades individuales y promover la inclusión social y académica.

Señalan que las TIC facilitan el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y adaptativas, fortaleciendo la participación plena de los estudiantes en contextos educativos regulares. Además, subrayan que la

incorporación efectiva de estas herramientas permite superar barreras tradicionales de acceso y aprendizaje, promoviendo un aprendizaje significativo, equitativo y centrado en el estudiante, lo que contribuye a consolidar estrategias educativas más inclusivas y sostenibles en el tiempo. Sin embargo, su implementación efectiva enfrenta diversos obstáculos que deben ser atendidos para optimizar el aprendizaje en la Educación General Básica.

Más allá de la incorporación instrumental de recursos digitales, la gestión formativa tecnológica se concibe como un enfoque pedagógico integral que busca transformar la práctica docente mediante la articulación de tres dimensiones clave:

- Planificación: diseño de propuestas educativas que integren tecnologías disruptivas como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, alineadas con objetivos formativos y contextuales.
- Implementación: aplicación de metodologías activas (aprendizaje basado en proyectos, gamificación, resolución de problemas, trabajo colaborativo) que convierten la tecnología en un recurso transformador, capaz de estimular tanto competencias técnicas como socioemocionales.
- Evaluación: análisis crítico de los impactos pedagógicos, sociales y culturales de la tecnología, garantizando que su uso contribuya a la equidad, la sostenibilidad y la innovación educativa.

Este concepto se sustenta en la idea de que la gestión tecnológica, según Castellanos Domínguez (2003), no se limita a la administración de recursos, sino que constituye un proceso de interpretación y aplicación de la tecnología para generar valor y transformación en las organizaciones. Trasladado al ámbito educativo, la gestión formativa tecnológica se convierte en un eje estratégico para consolidar modelos inclusivos y pertinentes, capaces de responder a los desafíos de la sociedad digital contemporánea.

2.4. Marco teórico gestión formativa tecnológica

La gestión formativa tecnológica incluye diversas estrategias que buscan integrar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el ámbito educativo. La literatura evidencia que una adecuada implementación de las TIC no solo favorece el desarrollo de competencias digitales en estudiantes, sino también en docentes (Salazar et al., 2025).

El presente análisis se centra en el Impacto de la sistematización de la gestión formativa tecnológica en Ecuador, un tema de relevancia crítica en la actualidad. A lo largo de los años, el país ha realizado esfuerzos significativos para la inclusión de la tecnología en su sistema educativo. Sin embargo, la efectividad de estas iniciativas se ve limitada por la falta de infraestructura adecuada y la capacitación insuficiente del personal docente. En este sentido, Alvarado et al. (2025) destacan la importancia de la educación digital como un motor para reducir brechas de acceso al aprendizaje en contextos rurales. Señalan que la integración de tecnologías educativas permite superar limitaciones geográficas, facilitando que estudiantes en zonas remotas accedan a contenidos actualizados y recursos interactivos. Además, subrayan que la educación digital fomenta la autonomía del estudiante, la autoorganización del aprendizaje y el desarrollo de competencias digitales críticas para la participación en la sociedad contemporánea.

Los autores también advierten que la implementación exitosa requiere formación docente especializada, infraestructura tecnológica adecuada y apoyo institucional constante, para garantizar que las oportunidades educativas sean equitativas y sostenibles. Finalmente, el estudio evidencia que la educación digital no solo mejora la calidad del aprendizaje, sino que también puede fortalecer la inclusión social y la equidad educativa, convirtiéndose en una estrategia clave para el desarrollo integral de comunidades rurales.

La sistematización de la gestión formativa tecnológica en la Educación General Básica se realizó a través de una revisión bibliográfica de artículos indexados en revistas del grupo 1.0 y 2.0, así como en Redalyc. Se identificaron estudios recientes (2018-2023) que abordan la temática, permitiendo una visión integral sobre el estado actual de la gestión formativa tecnológica en Ecuador.

La investigación revela que la integración de tecnologías en el currículo escolar ha tenido un impacto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes. En este sentido Espín Mayorga et al. (2025) señalan que la integración de la tecnología en la educación básica adopta con frecuencia un enfoque funcional y complementario, donde las herramientas digitales son utilizadas para apoyar tareas puntuales más que para transformar profundamente las prácticas pedagógicas. Esto evidencia que, aunque la tecnología está presente en los procesos escolares, su implementación no siempre responde a una estrategia didáctica clara que articule los objetivos de aprendizaje con metodologías innovadoras.

Además, el estudio destaca que la motivación y la participación de los estudiantes tienden a aumentar cuando se incorporan tecnologías digitales en las actividades de aula. La presencia de recursos tecnológicos genera mayor interés y dinamismo, lo que favorece la interacción y el compromiso del alumnado en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Los autores también identifican la existencia de brechas en las competencias tecnopedagógicas de los docentes, lo que limita la capacidad de utilizar de forma innovadora y contextualizada las herramientas digitales. Esta brecha formativa impide que la tecnología se integre plenamente en el currículo y se utilice con criterios pedagógicos sólidos.

Entre los desafíos señalados, se encuentran condiciones institucionales restrictivas, como conectividad inestable, falta de recursos y ausencia de indicadores específicos para evaluar el impacto de la tecnología en los aprendizajes reales. Estos factores dificultan la

sostenibilidad y la evaluación efectiva de las prácticas tecnológicas en educación básica, sugiriendo la necesidad de una visión estratégica, apoyo institucional y desarrollo profesional docente para potenciar los beneficios pedagógicos de la integración tecnológica.

A pesar de los beneficios, existen múltiples obstáculos que deben superarse. Entre ellos, se encuentran la resistencia al cambio por parte de algunos docentes y la falta de capacitación específica en el uso de herramientas digitales. Para superar estos retos, es fundamental la adopción de un enfoque sistemático en la implementación de la gestión formativa tecnológica. Algunos de los enfoques sugeridos incluyen:

- El proceso de capacitación continua a docentes: Mediante la ejecución de programas de formación que permitan a los educadores familiarizarse con las herramientas tecnológicas y sus aplicaciones pedagógicas.
- Desarrollo de recursos didácticos digitales: A través de la creación de materiales adaptados a las necesidades de los estudiantes y alineados con los objetivos curriculares.
- El despliegue de una evaluación integrada: Implementando sistemas de evaluación que tengan en cuenta el uso de tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La gestión formativa del docente en Educación General Básica debe evolucionar hacia un enfoque integral que incorpore la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa como ejes de innovación pedagógica.

La gestión formativa tecnológica es un eje estratégico para transformar la educación en la sociedad digital e integra la planificación, implementación y evaluación de prácticas pedagógicas apoyadas en tecnologías disruptivas.

Solo a través de un enfoque sistemático y colaborativo se podrán maximizar los beneficios de la tecnología en el aprendizaje y garantizar una educación de calidad en la Educación General Básica.

03.

Integración didáctica de tecnologías disruptivas

3.1. Robótica e inteligencia artificial en la formación docente

La educación contemporánea se encuentra en un punto de inflexión donde las tecnologías disruptivas dejan de ser recursos complementarios para convertirse en estructuras centrales del proceso didáctico. La robótica educativa, la inteligencia artificial generativa, el big data y la realidad aumentada no solo transforman los escenarios de aprendizaje, sino que redefinen las formas de pensar, crear y enseñar.

La integración didáctica de estas tecnologías no puede entenderse como una simple incorporación instrumental, sino como un proceso de reconfiguración pedagógica que exige nuevas competencias docentes, marcos epistemológicos flexibles y estrategias metodológicas innovadoras.

En este sentido, la didáctica se convierte en un espacio de mediación donde lo tecnológico se articula con lo pedagógico y lo disciplinar, generando experiencias de aprendizaje más significativas, inclusivas y sostenibles.

Este enfoque abre la posibilidad de concebir aulas como laboratorios de innovación educativa, donde los estudiantes no solo consumen información, sino que producen conocimiento, experimentan con modelos, simulan escenarios y desarrollan habilidades críticas para enfrentar los desafíos de la sociedad digital. La integración didáctica de tecnologías disruptivas, por tanto, se configura como un motor de transformación educativa, capaz de vincular la pertinencia local con las tendencias globales y de responder a los objetivos de la Agenda 2030 en materia de equidad, calidad y sostenibilidad.

La incorporación de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en la formación docente no constituye un añadido accesorio, sino un eje transformador que redefine las competencias profesionales del profesor. Estas tecnologías disruptivas impulsan el desarrollo de habilidades técnicas, pedagógicas y digitales, al tiempo que fortalecen la capacidad del docente para diseñar experiencias de aprendizaje innovadoras, contextualizadas y sostenibles. De este modo, la formación se orienta hacia un perfil capaz de integrar la tecnología en su práctica educativa con rigor metodológico y visión crítica, consolidándose como un agente de cambio educativo en la sociedad actual.

Las tipologías de tecnologías disruptivas permiten clasificar y comprender la diversidad de innovaciones que inciden en la práctica educativa. Entre ellas se distinguen las de carácter instrumental, como la robótica educativa, que introduce dispositivos y entornos de programación orientados al desarrollo de competencias lógico-matemáticas y colaborativas; y las de carácter cognitivo-digital, como la inteligencia artificial, que amplía las posibilidades de análisis de datos, personalización del aprendizaje y generación de contenidos.

La diferenciación de tipologías de tecnologías disruptivas no solo facilita su integración pedagógica, sino que también orienta la formación docente hacia un enfoque estratégico y crítico, capaz de reconocer el alcance, las limitaciones y los retos éticos que cada una implica en la construcción de modelos educativos sostenibles. En este marco, la robótica educativa se configura como recurso y objeto de aprendizaje que impulsa el desarrollo del pensamiento computacional, la resolución de problemas y la inclusión digital. A su vez, la inteligencia artificial abre posibilidades inéditas para la personalización del aprendizaje, la analítica educativa y la creación de entornos inteligentes que elevan la calidad y pertinencia de la formación. El análisis de estas tipologías permite identificar tanto sus aportes como sus desafíos, consolidándolas como ejes fundamentales en la transformación del aprendizaje contemporáneo.

La integración de la robótica educativa y la inteligencia artificial en la formación docente trasciende la mera clasificación tipológica, pues abre un horizonte de prácticas pedagógicas emergentes que transforman tanto los procesos de enseñanza como los de aprendizaje. Estas tecnologías no solo introducen nuevas herramientas, sino que generan ecosistemas formativos donde el docente asume un rol de diseñador y mediador crítico, capaz de articular saberes disciplinares con competencias digitales avanzadas. En este sentido, la robótica favorece la construcción de entornos colaborativos que estimulan la creatividad y el pensamiento sistémico, mientras que la inteligencia artificial aporta recursos para la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos y para la creación de experiencias personalizadas. La convergencia de ambas tipologías se convierte así en un motor de innovación educativa, orientado a la equidad, la sostenibilidad y la pertinencia social de la formación contemporánea.

Teniendo en cuenta lo anterior, la convergencia de ambas tecnologías se reconoce como un motor de innovación educativa, ya que no se limita a introducir

nuevas herramientas, sino que transforma de manera estructural los modelos pedagógicos y las dinámicas de aprendizaje. Su impacto se evidencia en la creación de entornos flexibles y personalizados, donde el docente asume un rol activo en el diseño de experiencias que articulan creatividad, pensamiento crítico y resolución de problemas reales. En este marco, la robótica impulsa la construcción de proyectos colaborativos que vinculan teoría y práctica, mientras que la inteligencia artificial aporta recursos para la analítica educativa, la retroalimentación inmediata y la generación de escenarios inteligentes que elevan la pertinencia y calidad de la formación. La convergencia de ambas tecnologías favorece la equidad digital, la inclusión de diversos perfiles estudiantiles y la sostenibilidad de los procesos formativos, consolidando un modelo educativo capaz de responder a los desafíos de la sociedad contemporánea y anticipar las demandas del futuro.

3.2. Robótica educativa como tecnología disruptiva para potenciar competencias pedagógicas, digitales y el aprendizaje significativo en estudiantes

La rápida incursión de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje exige que el docente asuma una formación continua orientada a su uso pedagógico. No basta con reconocer el potencial innovador de estas herramientas; resulta imprescindible que el profesorado desarrolle competencias técnicas, pedagógicas, digitales y didácticas que le permitan integrarlas de manera crítica, ética y creativa en la práctica educativa.

En este sentido, la solución se concreta en la implementación de un modelo de capacitación profesional, concebido como vía para la actualización permanente en el dominio de la robótica educativa, acompañado del despliegue de una estrategia formativa que articule cursos especializados, talleres reflexivos y experiencias colaborativas desde plataformas digitales como Moodle.

Solo mediante esta preparación sistemática, que combina fundamentos teóricos con prácticas aplicadas, se garantiza que las tecnologías disruptivas actúen como verdaderos mediadores del aprendizaje significativo y motores de transformación de la enseñanza, evitando que su incorporación quede reducida a un mero recurso técnico sin impacto formativo.

En este contexto se tiene en cuenta el surgimiento de la robótica en el siglo XX, entre los logros significativos derivados de la revolución tecnológica. El estudio de Vargas et al. (2019) aporta evidencia empírica sobre cómo la robótica educativa puede constituir un entorno de aprendizaje interactivo y sostenible que promueve el desarrollo cognitivo de estudiantes de educación básica al integrar metodologías activas basadas en experiencias prácticas de robótica, electrónica y mecánica. Mediante la implementación de actividades que incluyen videojuegos, ensamblaje de prototipos y productos audiovisuales, los autores muestran que este entorno puede generar nuevos enfoques de liderazgo, perseverancia, creatividad y habilidades sociales en los niños, al fomentar su interacción con tecnologías que requieren resolución de problemas y pensamiento crítico.

Además, la investigación, de carácter aplicada y de campo, pone de manifiesto que la robótica no solo sirve como recurso tecnológico, sino que se configura como una metodología didáctica que favorece la construcción activa de conocimientos y la participación comprometida del estudiantado, consolidando competencias relevantes para el siglo XXI. Como toda tecnología disruptiva, su aplicación a favor del desarrollo social requiere acudir a la educación, que permite actualizar los conocimientos y habilidades de los individuos.

El vertiginoso desarrollo de la tecnología digital en el ámbito educativo ha impactado en la Educación General Básica, proceso que se revoluciona desde el primer decenio del año 2000 y que exige pensar sobre qué bases debe diseñarse la formación tanto de los estudiantes como del profesorado para cumplir con las

transformaciones en los planes de estudio de todas las disciplinas del currículo escolar.

En América Latina, y particularmente en Ecuador, el perfeccionamiento educativo se orienta hacia un desarrollo contextualizado, mediado por tecnologías disruptivas y con énfasis en la pertinencia social. Entre sus objetivos se destaca la introducción paulatina de la robótica educativa, el fortalecimiento del pensamiento computacional como enfoque metodológico para la solución de problemas y la incorporación de lenguajes de programación visual como Scratch.

En varias experiencias regionales, este lenguaje se ha implementado desde la educación primaria y secundaria, iniciando con ScratchJr en los primeros grados, lo que sienta las bases para la integración de la robótica educativa como tecnología disruptiva en la Educación General. En el caso ecuatoriano, estas iniciativas buscan que los estudiantes, desde edades tempranas, desarrollen competencias digitales y puedan comunicarse con los robots mediante la programación, incorporando instrucciones que les permitan ejecutar tareas específicas. De esta manera, se promueve una formación que vincula la tecnología con la pedagogía y responde a las demandas de innovación educativa en la región.

La robótica educativa constituye una subdisciplina de la robótica y desde el año 2000, se reconoce como herramienta pedagógica. Su uso en la educación ha sido abordado por diversos autores como Alimisis (2009); Almahameed et al. (2020); Betancur et al. (2020); Escobar (2021); Malec (2001); Pittí (2021), quienes la caracterizan considerando la motivación, la interacción del robot con los estudiantes y los docentes, los roles que desempeñan los robots, el papel de la robótica en el proceso de enseñanza-aprendizaje y su vinculación con plataformas virtuales o simuladores de robótica.

En este sentido, la robótica educativa se consolida como una tecnología disruptiva que redefine las dinámicas de enseñanza y aprendizaje, al integrar procesos creativos, tecnológicos y pedagógicos en la formación de los estudiantes. Para su comprensión, resulta esencial

que el profesor pueda manejar definiciones claras que sirvan como punto de partida en la formación con esta tecnología. Pittí Patiño et al. (2012) la conciben como una disciplina multidisciplinaria que articula actividades didácticas orientadas a fortalecer áreas específicas del conocimiento y desarrollar competencias técnicas, pedagógicas y digitales, mediante la concepción, creación, ensamble y puesta en funcionamiento de robots. Este enfoque subraya que la robótica educativa no se limita a la construcción de artefactos, sino que se integra en procesos pedagógicos que potencian habilidades cognitivas y prácticas. En la misma línea, Quiroga (2018) enfatiza que su alcance trasciende la programación y el diseño de robots, pues incorpora dimensiones formativas como la reflexión, la autonomía y el aprendizaje colaborativo.

Mejía et al.(2022) realizan una revisión exhaustiva de la literatura sobre la robótica educativa como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional, enfatizando su potencial para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje en contextos técnicos y de ingeniería. Los autores sostienen que la inclusión de la robótica en el currículo educativo facilita la adquisición de habilidades cognitivas complejas, tales como la formulación de algoritmos, la resolución sistemática de problemas y la abstracción, que son componentes esenciales del pensamiento computacional.

Además, se subraya que la robótica educativa promueve un aprendizaje activo y contextualizado, permitiendo a los estudiantes interactuar con entornos dinámicos y experimentar con conceptos teóricos de manera tangible. La revisión también identifica tendencias y vacíos en la investigación existente, indicando la necesidad de estudios más profundos que evalúen los efectos a largo plazo de estas herramientas en distintos niveles educativos. Este análisis contribuye a consolidar el papel de la robótica como una estrategia pedagógica valiosa para desarrollar competencias clave en los estudiantes del siglo XXI.

Por su parte, López y Andrade (2013) destacan su carácter tecnológico al señalar que implica el uso de conocimientos de múltiples disciplinas para el diseño y funcionamiento de robots con fines educativos.

Al analizar estos referentes, se aprecia una convergencia: la robótica educativa se entiende como una tecnología disruptiva de carácter multidisciplinar y con finalidad pedagógica, orientada al desarrollo de competencias técnicas, pedagógicas y digitales, cognitivas y sociales en los estudiantes. En síntesis, su definición se centra en la construcción y programación de robots como medio didáctico, capaz de transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje y de preparar a los estudiantes para los desafíos de la sociedad digital.

La robótica educativa se concibe como el uso de dispositivos programables y sistemas automatizados orientados al desarrollo de competencias técnicas, pedagógicas y digitales en estudiantes y docentes (Educativa Robotics, 2024). Por su parte, la inteligencia artificial generativa se refiere a sistemas capaces de producir textos, imágenes, códigos y otros contenidos de manera autónoma, lo que abre posibilidades inéditas para la enseñanza y la investigación (Molano García y Acero Ordóñez, 2025). Esta tecnología ha demostrado ser una herramienta eficaz para el fortalecimiento de competencias técnicas, pedagógicas y digitales vinculadas al enfoque STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Su integración en los currículos fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración.

Eras Guaman et al. (2023) destacan que la robótica, al combinarse con la inteligencia artificial, posibilita el diseño de entornos de aprendizaje más dinámicos y adaptativos. Asimismo, fortalece la dimensión profesional docente, pues demanda nuevas competencias técnicas, pedagógicas y digitales en ámbitos como la programación, el diseño de proyectos y la evaluación de aprendizajes mediados por tecnología.

Existen diversos enfoques de enseñanza de la robótica; sin embargo, el diseño y la operación con robots dependerán de la manera en que se utilice como herramienta de trabajo durante el proceso formativoDiversos autores han clasificado el uso de la robótica educativa atendiendo a su función en el proceso de aprendizaje de los estudiantes; entre ellos se destacan: Alimisis (2009); Barrera (2015); Malec (2001); y Venegas et al. (2022). En estas aportaciones se reconoce que la robótica puede asumirse tanto como objeto de aprendizaje, al involucrar a los estudiantes en la construcción y programación de robots para la resolución de problemas, como también como recurso didáctico, al integrarse en las prácticas pedagógicas para fortalecer áreas específicas del conocimiento y desarrollar competencias técnicas, pedagógicas y digitales transversales. Bajo esta doble perspectiva, la robótica educativa se consolida como una tecnología disruptiva que no solo introduce innovación en los métodos de enseñanza, sino que además potencia el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de colaboración, convirtiéndose en un eje estratégico para la transformación de los modelos educativos contemporáneos.

Por tanto, la robótica educativa, concebida como disciplina pedagógica, se introduce en los procesos formativos mediante la incorporación de elementos de robótica y automatización, actuando como mediador para la adquisición significativa del aprendizaje (Sánchez, 2019). El estudio de MartínezHuamán et al. (2022) busca comprender cómo percibieron los docentes rurales del Perú los procesos de innovación educativa y sus propias prácticas pedagógicas durante la emergencia sanitaria provocada por la pandemia. A partir de un enfoque mixto exploratorio que integró cuestionarios virtuales y entrevistas semiestructuradas, los autores identifican diversas categorías de análisis, entre las que destacan la adaptación a nuevas formas de enseñanza, la formación docente, el apoyo familiar y la redefinición de los roles tanto de docentes como de estudiantes en entornos educativos virtuales.

Una de las aportaciones centrales del artículo es la evidencia de la capacidad de adaptación de los docentes rurales frente a las exigencias de la educación a distancia. Los resultados muestran que muchos docentes asumieron la necesidad de aprender y actualizarse en el manejo de tecnologías y plataformas digitales para continuar con su práctica pedagógica, aun cuando enfrentaron limitaciones de recursos y conectividad. Esta transformación implicó también un cambio de rol profesional, pasando de un enfoque tradicional a uno más flexible e innovador en el uso de herramientas digitales.

El estudio también revela que, a pesar del avance hacia modalidades virtuales, permanecen debilidades significativas en la enseñanza no presencial, especialmente en lo relativo a la infraestructura tecnológica, la disponibilidad de recursos y la formación continua del profesorado. Los autores enfatizan la necesidad de desarrollar secuencias formativas centradas en el uso de tecnologías de la información y la comunicación para fortalecer competencias docentes, así como mejorar la planificación y gestión educativa, con el fin de ofrecer experiencias de aprendizaje más enriquecedoras y equitativas en contextos rurales.

Bajo esta premisa, es importante reconocer a la robótica educativa como una herramienta que supera los procesos pedagógicos tradicionales y el pensamiento anquilosado del docente. Necesita potenciar el pensamiento lógico y algorítmico, fomentar la creatividad e incentivar la innovación, porque transforma la forma en que los estudiantes aprenden y los docentes enseñan. Combina tecnología, creatividad y colaboración para crear experiencias de aprendizaje únicas y relevantes para el mundo actual.

La incidencia de las ventajas pedagógicas de la robótica educativa ha favorecido que países como Estados Unidos, Japón, Argentina, España y China alcancen resultados significativos en su inclusión dentro de la pedagogía, reconociéndola como una tecnología disruptiva que exige la preparación tecnológica y digital

del docente para su adecuada implementación. Su importancia y actualidad han motivado que diversos autores la sistematicen en sus investigaciones, precisamente por el valor social y educativo que esta innovación posee. Entre ellos se destacan: Mejía et al. (2024); Odorico (2004); Pittí Patiño et al. (2012); Quiroga (2018); Vargas et al. (2019), considerados referentes en la implementación pedagógica de la robótica educativa, en el diseño de estrategias y en la construcción de propuestas didácticas para su utilización. Sus estudios no solo evidencian resultados relevantes en esta línea de investigación, sino que también impulsan acciones de formación y acompañamiento docente, consolidando la robótica educativa como un eje estratégico para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el contexto contemporáneo.

Los autores, aunque reconocen que la robótica educativa es una valiosa herramienta para el proceso pedagógico, advierten que su éxito depende en gran medida de la gestión didáctica para su uso, lo cual demanda la formación del docente. Este aspecto enfrenta los mayores desafíos a nivel mundial, pues se reconoce que las capacitaciones no logran los objetivos de transformar las prácticas pedagógicas, ya que en muchos casos estos profesionales no se reconocen formados en robótica educativa. La robótica educativa, como tecnología disruptiva en rápida evolución, exige un aprendizaje continuo y actualizado del docente, en consonancia con las tendencias que impone la sociedad digital.

Para garantizar su integración en la pedagogía como ciencia, resulta imprescindible que la Educación Superior potencie de manera sistemática una preparación más sólida del profesional, capaz de enfrentar los retos derivados del desarrollo científico y tecnológico contemporáneo. Estos desafíos demandan la actualización inmediata de los profesionales de la pedagogía, responsables de implementar las transformaciones digitales en el ámbito educativo, lo cual implica perfeccionar su desempeño profesional en

correspondencia con las tecnologías disruptivas actuales y futuras. En este contexto, la preparación docente se reconoce como una actividad esencial, equivalente al proceso de capacitación profesional, entendido como un espacio permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conocimientos, habilidades y valores para el ejercicio de la función educativa (Pittí et al., 2012).

De este modo, la preparación docente se convierte en un eje estratégico para la integración efectiva de la robótica educativa y otras tecnologías disruptivas en los procesos formativos, asegurando una educación pertinente y transformadora en la sociedad actual. Como señala López (2019), la comunidad educativa es cada vez más consciente de la necesidad de profundizar en el proceso de capacitación profesional, con el propósito de actualizar la práctica pedagógica en consonancia con los avances tecnológicos y científicos, lo que conduce a la innovación como propuesta de cambio y al verdadero desarrollo profesional. En este sentido, la capacitación profesional se reconoce como la vía para alcanzar la formación tecnológica digital de los docentes en robótica educativa y maximizar el impacto de esta tecnología disruptiva en las aulas.

Numerosos autores han abordado la capacitación profesional tanto a nivel nacional como internacional, entre ellos: Addine et al. (2020); Barbón et al. (2015); Betancourt (2011); López (2019); Martín (2014); Mejía et al. (2024); y Toala et al. (2025), quienes aportan concepciones, principios y definiciones que norman este proceso. Todos coinciden en que se trata de un proceso continuo, autónomo y creativo, que permite actualizar y renovar conocimientos científicos, habilidades profesionales y actitudes en correspondencia con las demandas de la sociedad digital y de las tecnologías disruptivas.

De manera más específica, se reconocen los aportes internacionales de Area y Adell (2021); Gray et al. (2015); Papert (1980, 1993); Wing (2006, 2011, 2017). Estos trabajos han permitido comprender cómo los docentes

pueden prepararse metodológicamente para enseñar programación y pensamiento computacional. Ambos saberes constituyen pilares de la formación digital necesaria para el uso de tecnologías disruptivas en la educación, entre ellas la robótica educativa y la inteligencia artificial (IA). Sin embargo, a pesar de estos referentes teóricos, en la práctica pedagógica todavía se evidencian carencias en la preparación técnica del profesor, lo que limita la plena integración de la robótica educativa como tecnología disruptiva en el contexto nacional.

Estas concepciones no concretan suficientemente la determinación de contenidos especializados para los docentes, necesarios a fin de asumir en el proceso de enseñanza-aprendizaje el conocimiento de la robótica educativa y de otras tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial generativa. Asimismo, se identifican escasas producciones científicas que empleen la vía de la capacitación profesional como estrategia para la actualización del profesorado en el uso de la robótica educativa.

En esta línea, Rodrigo Parra (2021) ofrece una revisión sistemática que sintetiza las evidencias existentes sobre el uso de la robótica educativa como una estrategia para promover la inclusión en contextos escolares, destacando su potencial para responder a diversas necesidades educativas de estudiantes con perfiles de aprendizaje heterogéneos. El autor identifica que la robótica no solo actúa como un recurso tecnológico, sino como un mediador pedagógico capaz de facilitar experiencias de aprendizaje activo y colaborativo, promoviendo la participación equitativa de estudiantes con distintas habilidades y estilos cognitivos.

Asimismo, se señala que la utilización de sistemas robóticos en el aula puede contribuir al desarrollo de competencias socioemocionales, tales como la comunicación, la cooperación y la resolución conjunta de problemas, fortaleciendo no solo los aprendizajes académicos, sino también habilidades transversales necesarias para su desarrollo integral.

El análisis evidencia que los enfoques basados en robótica educativa son especialmente relevantes al trabajar con estudiantes con necesidades educativas especiales, ya que estos entornos permiten diseñar actividades personalizadas, adaptadas a los ritmos de aprendizaje individuales y facilitando la construcción significativa del conocimiento. Finalmente, Rodrigo (2021) subraya la importancia de considerar la formación docente y el diseño instruccional, dado que el impacto de la robótica en los procesos de inclusión está condicionado por la capacidad del profesorado para integrar estos recursos de manera reflexiva, coherente y alineada con objetivos pedagógicos claros.

Entre los referentes teóricos más recurrentes se encuentra el desarrollo del pensamiento computacional como enfoque metodológico para la solución de problemas, elemento que contribuye al uso de la robótica educativa como objeto de aprendizaje (Papert, 1980; Resnick et al., 2009). Igualmente, Wing (2017) analiza su integración como herramientas, técnicas y conceptos fundamentales provenientes de la Informática para la resolución de problemas de la vida profesional y cotidiana. Estos autores reconocen la importancia actual del pensamiento computacional para la implementación eficaz de la robótica y de la inteligencia artificial (IA) como tecnologías disruptivas en la educación.

En relación con lo anterior, otro elemento distintivo del uso de la robótica educativa desde el pensamiento computacional es el aprendizaje de un lenguaje de programación. Pérez Barrioluengo et al. (2022) señalan que la robótica educativa se configura como una estrategia didáctica eficaz para el desarrollo de competencias clave en educación primaria, especialmente aquellas relacionadas con el pensamiento lógico-matemático, la resolución de problemas y las habilidades de trabajo en equipo. Los autores destacan que la incorporación de robots y actividades prácticas permite a los estudiantes aprender mediante la experimentación, la manipulación directa de materiales y la construcción activa de conocimiento, favoreciendo un aprendizaje más significativo y motivador.

Los autores también resaltan la importancia de la integración curricular de la robótica, indicando que su efectividad depende de que las actividades se alineen con los objetivos de aprendizaje y competencias que se buscan desarrollar. No se trata únicamente de utilizar tecnología, sino de diseñar proyectos educativos coherentes que conecten contenidos conceptuales con aplicaciones prácticas, promoviendo la creatividad y el pensamiento crítico en los estudiantes.

Otra aportación relevante es la potenciación de habilidades sociales y colaborativas a través del trabajo en equipo en proyectos robóticos. Los autores muestran que la robótica fomenta la comunicación, la cooperación y la planificación conjunta, fortaleciendo competencias socioemocionales y estrategias de aprendizaje cooperativo, lo cual es especialmente valioso en el contexto de educación primaria.

Los autores también señalan que la robótica educativa puede servir como herramienta para la innovación pedagógica, ofreciendo nuevas formas de enseñar y evaluar que superan enfoques tradicionales, y sugieren que su implementación requiere formación docente específica y recursos adecuados para garantizar un aprendizaje efectivo y significativo.

Saputra et al. (2025) aportan una reflexión teórica sobre la transformación de la educación a partir de la integración estratégica de tecnologías digitales, destacando que la mejora de la calidad del aprendizaje no depende únicamente del acceso a herramientas tecnológicas, sino de su articulación pedagógica con objetivos formativos claros. Los autores sostienen que la tecnología actúa como un catalizador del cambio educativo, al favorecer entornos de aprendizaje más flexibles, interactivos y centrados en el estudiante, lo que permite atender la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje.

Asimismo, plantean que la incorporación de tecnologías emergentes contribuye al desarrollo de competencias clave para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la autonomía en el

aprendizaje. Desde esta perspectiva, la innovación educativa se concibe como un proceso sistémico que requiere el replanteamiento de los roles tradicionales del docente y del estudiante, promoviendo prácticas pedagógicas más participativas y orientadas a la construcción activa del conocimiento.

Finalmente, los autores enfatizan que la denominada "revolución educativa" implica una visión prospectiva de la educación, en la que la tecnología se integra como un medio para fortalecer la calidad, la equidad y la pertinencia de los procesos formativos, contribuyendo a sistemas educativos más resilientes, inclusivos y alineados con las demandas sociales y profesionales contemporáneas.

Desde esta óptica, la robótica educativa favorece mejores resultados de aprendizaje en contenidos teóricos y prácticos de diversas disciplinas, al promover el desarrollo de robots orientados a la solución de problemáticas del entorno social. Este enfoque convierte la robótica en un recurso pedagógico que articula el conocimiento con la práctica, potenciando la creatividad y la capacidad de innovación de los estudiantes. En consecuencia, se requiere que el profesorado asuma una enseñanza efectiva y actualizada en un campo del saber que evoluciona aceleradamente y que hoy se encuentra mediado por la sociedad digital y las tecnologías disruptivas. Este proceso demanda una actualización técnica continua, que permita a los docentes mantenerse en correspondencia con las últimas tendencias en informática, inteligencia artificial, robótica educativa, ciudadanía digital y entornos virtuales de aprendizaje, garantizando así una formación pertinente y transformadora.

3.3. Integración de la robótica educativa e inteligencia artificial generativa como tecnologías disruptivas para transformar la educación

La robótica educativa irrumpió en América Latina como una estrategia pedagógica innovadora en los años

2000, cuando instituciones de países como México, Brasil, Chile y Ecuador comenzaron a experimentar con kits de programación y construcción de robots. En Ecuador, investigaciones recientes señalan que su incorporación se dio en paralelo a la expansión de las TIC en el sistema escolar, con proyectos que buscaban fortalecer el pensamiento computacional y la resolución de problemas en estudiantes de secundaria y universidades técnicas. Autores como Papert (1980); y Resnick (2017) ya habían planteado que la robótica, vinculada al construccionismo, favorece aprendizajes activos y creativos, lo que explica su rápida adopción en contextos latinoamericanos.

En Ecuador, estudios como los de García Macías e Intriago (2022) destacan que la robótica educativa se consolidó como un recurso para el desarrollo de competencias técnicas y blandas, especialmente en proyectos de innovación escolar y universitaria. Más recientemente, Chiluisa (2025) subraya que su impacto se observa en la formación de habilidades socioemocionales y colaborativas, además de las competencias digitales.

Por su parte, la inteligencia artificial generativa irrumpió en la educación latinoamericana de manera más reciente, entre 2022 y 2023, con la aparición de modelos de lenguaje como ChatGPT (OpenAI), Copilot (Microsoft) y Gemini/Bard (Google). En Ecuador, la integración de estas herramientas se ha vinculado a proyectos de innovación digital en comunidades rurales y urbanas, donde se utilizan para personalizar el aprendizaje, generar recursos educativos y apoyar la investigación. Informes de la OEI y Fundación ProFuturo (2025) señalan que la inteligencia artificial generativa está en proceso de construcción en América Latina, con un fuerte potencial para reducir brechas educativas y promover la equidad.

Autores como Selwyn (2021); y Zhao (2012) advierten que la irrupción de las tecnologías disruptivas no solo implica innovación técnica, sino también un cambio cultural y pedagógico, donde el docente debe asumir un rol de mediador crítico y diseñador de experiencias de aprendizaje. En esta misma línea, Molano García

y Acero Ordóñez (2025) señalan que la inteligencia artificial generativa plantea retos éticos vinculados con la autoría, la veracidad de la información y la dependencia tecnológica, pero también ofrece oportunidades para la inclusión y la personalización del aprendizaje.

La inteligencia artificial generativa se ha consolidado como una de las tecnologías más influyentes de la sociedad digital contemporánea. Su capacidad para producir textos, imágenes, códigos, música y otros contenidos de manera autónoma redefine los procesos de enseñanza-aprendizaje y abre nuevas oportunidades para la innovación pedagógica. En el ámbito educativo, estas herramientas no deben entenderse únicamente como recursos tecnológicos, sino como estrategias transformadoras que permiten superar las limitaciones del modelo tradicional, centrado en la transmisión unidireccional del conocimiento. De este modo, la inteligencia artificial generativa favorece una educación más personalizada, interactiva y creativa, en la que los estudiantes se convierten en protagonistas de su propio aprendizaje.

La incorporación de la inteligencia artificial generativa en la educación exige una preparación continua del profesorado, orientada al desarrollo de competencias técnicas, digitales, críticas y éticas. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019), estas competencias implican no solo el dominio técnico de las herramientas, sino también la capacidad de integrarlas de manera responsable en el aula. Este proceso demanda una actualización profesional permanente, que favorezca un cambio de rol docente hacia la mediación crítica y el diseño de experiencias formativas apoyadas en tecnologías disruptivas.

A ello se suma la necesidad de fortalecer la ética y la responsabilidad profesional, garantizando el uso seguro de datos, la prevención del plagio y la promoción de la autoría académica. El potencial pedagógico de la inteligencia artificial generativa se evidencia en su capacidad para producir recursos educativos en tiempo

real, fomentar la creatividad, ofrecer tutoría virtual y promover la inclusión educativa. Ejemplos concretos de este impacto se observan en plataformas como ChatGPT, Copilot o Bard, ya utilizadas en universidades y escuelas para crear explicaciones adaptadas, diseñar proyectos colaborativos y estimular el pensamiento crítico.

Finalmente, iniciativas previas como los grupos de desarrollo de robótica y proyectos de informatización constituyen antecedentes que pueden ampliarse hacia la integración plena de la inteligencia artificial generativa en la educación general. Así, se consolida su papel como tecnología disruptiva capaz de transformar la práctica pedagógica y preparar a los estudiantes para los desafíos de la era digital, siempre que su implementación se acompañe de formación docente, infraestructura adecuada y gestión ética de su uso.

La incorporación de la inteligencia artificial generativa en la educación enfrenta diversos retos que condicionan su impacto: la resistencia inicial de algunos docentes y estudiantes que muestran escepticismo ante su uso; la persistencia de la brecha digital, derivada de la falta de infraestructura tecnológica en contextos con escasos recursos; y los aspectos éticos, vinculados a debates sobre autoría, plagio, sesgos algorítmicos y uso responsable de la información. A ello se suma la necesidad de diseñar estrategias de evaluación innovadoras que integren la producción generada por IA sin sustituir el esfuerzo humano, así como la urgencia de promover una formación crítica que permita a los estudiantes distinguir entre contenidos generados automáticamente y conocimiento validado científicamente.

No obstante, pese a estas limitaciones, las herramientas de inteligencia artificial generativa representan un salto cualitativo en la educación, al ofrecer posibilidades inéditas para la personalización del aprendizaje, el fomento de la creatividad y la inclusión. Su impacto positivo dependerá de la preparación docente, la infraestructura tecnológica y la gestión ética de su uso, entendida no como sustituto del profesor, sino como un

recurso didáctico estratégico que potencia la innovación pedagógica y contribuye a formar ciudadanos digitales.

En el ámbito educativo, estas herramientas han comenzado a ocupar un lugar central por su capacidad de transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Entre las más utilizadas se destacan ChatGPT (OpenAI), Copilot (Microsoft), Gemini/Bard (Google), Perplexity AI, así como aplicaciones específicas como ChatPDF, Humata o Explainpaper, que permiten interactuar directamente con documentos académicos. Estas plataformas se emplean para generar textos explicativos, cuestionarios, guías, simulaciones, ejemplos prácticos y recursos interactivos, además de ofrecer acompañamiento en la investigación y en la comprensión de materiales complejos.

Las ventajas pedagógicas de estas herramientas son múltiples: posibilitan la personalización del aprendizaje, adaptando contenidos al ritmo y estilo de cada estudiante; facilitan la producción de recursos educativos en tiempo real, enriqueciendo la práctica docente; fomentan la creatividad y el pensamiento crítico, al estimular la escritura, el diseño gráfico, la programación y la resolución de problemas; funcionan como tutores virtuales, brindando retroalimentación inmediata y apoyo en el estudio autónomo; y promueven la inclusión educativa, al garantizar accesibilidad mediante traducción automática, generación de resúmenes y adaptación de contenidos para estudiantes con necesidades especiales.

Por otra parte, la integración de la inteligencia artificial en la robótica educativa enfrenta desafíos adicionales que condicionan su impacto en los procesos formativos. Entre ellos destacan el costo elevado de los kits de robótica con IA, que limita su accesibilidad en instituciones educativas; la insuficiente capacitación docente, que requiere programas especializados para aprovechar estas tecnologías de manera efectiva; y los aspectos de ética y privacidad, que demandan políticas claras de uso y almacenamiento de datos para proteger la integridad de la información estudiantil.

El futuro de la inteligencia artificial en la robótica educativa se proyecta como un campo en expansión, capaz de transformar la manera en que los estudiantes interactúan con la tecnología. Se prevé la disponibilidad de kits más accesibles y asequibles, gracias a la reducción progresiva de los costos de los componentes; la existencia de educadores mejor preparados, impulsados por programas de formación y certificación en IA y robótica; y la implementación de nuevas metodologías de aprendizaje, en las que la inteligencia artificial no solo apoye la enseñanza de la robótica, sino que también prepare a los estudiantes para desenvolverse en un mundo donde las competencias técnicas, pedagógicas y digitales resultan imprescindibles.

Las tecnologías disruptivas representan un salto cualitativo en la educación, al ofrecer posibilidades inéditas para la personalización, la creatividad y la inclusión. En este marco, tanto la robótica educativa como la inteligencia artificial generativa se consolidan como mediadores tecnológicos que transforman los procesos de enseñanza-aprendizaje, situando al estudiante en el centro de experiencias activas y contextualizadas.

La robótica educativa, mediante la construcción y programación de robots, favorece la resolución de problemas reales, el desarrollo del pensamiento computacional y la integración de saberes multidisciplinarios, convirtiéndose en un recurso didáctico que vincula teoría y práctica. Por su parte, la inteligencia artificial generativa aporta la capacidad de personalizar contenidos, generar recursos educativos en tiempo real y ofrecer tutoría virtual, ampliando las posibilidades de acompañamiento y retroalimentación en el aprendizaje autónomo.

Ambas tecnologías no sustituyen al docente, sino que enriquecen su práctica pedagógica: facilitan la creación de entornos interactivos, promueven la creatividad y la colaboración, y potencian la construcción de conocimientos significativos al conectar los contenidos curriculares con las demandas de la sociedad digital. De este modo, el aprendizaje deja de ser una mera recepción

de información para convertirse en un proceso activo, reflexivo y transformador, en el cual los estudiantes desarrollan competencias técnicas, digitales, críticas y sociales que les permiten enfrentar los retos del presente y del futuro.

En el proceso de formación docente, estas tecnologías se consolidan como mediadores esenciales del quehacer educativo. Un aspecto clave es que el profesor reconozca las ventajas pedagógicas que aportan a su desempeño profesional, al transformar las dinámicas de enseñanza y aprendizaje y favorecer la construcción de competencias técnicas, pedagógicas y digitales.

Además, investigaciones recientes en América Latina (Cabero-Almenara et al., 2025; Chiluisa, 2025) subrayan que la integración de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa no solo fortalece competencias digitales, sino que también impulsa la equidad y la sostenibilidad educativa, al ofrecer oportunidades de aprendizaje en contextos diversos y con recursos limitados.

Estimula el pensamiento crítico y la resolución de problemas: Los docentes enfrentan desafíos de programación y diseño que requieren análisis lógico y creatividad para encontrar soluciones.

- Fomenta la creatividad y la innovación educativa: la robótica educativa, al permitir construir y programar robots, ofrece al docente la posibilidad de experimentar con ideas nuevas y desarrollar soluciones en la asignatura de Informática; complementariamente, la inteligencia artificial generativa aporta recursos creativos como códigos, diseños o simulaciones que amplían las posibilidades de innovación pedagógica.
- Promueve el trabajo en equipo y la colaboración: los proyectos de robótica suelen realizarse en grupos, lo que fortalece habilidades sociales como la comunicación y el liderazgo compartido; la inteligencia artificial generativa, al personalizar tareas y generar retroalimentación inmediata, favorece la cooperación y la resolución conjunta de problemas.

- Desarrolla habilidades tecnológicas y de programación: la robótica educativa impulsa la codificación, el diseño y la construcción de prototipos, mientras que la inteligencia artificial generativa apoya al docente en la optimización de algoritmos y en la creación de entornos simulados, preparándolo para un futuro tecnológico más complejo.
- Aumenta la motivación y el interés por el aprendizaje: el carácter práctico e interactivo de la robótica hace que el aprendizaje sea más atractivo y divertido; la inteligencia artificial generativa, al crear contenidos personalizados y adaptados al ritmo de cada estudiante, incrementa la motivación y el compromiso con la tarea.
- Fortalece la autoestima y la confianza: los docentes perciben avances tangibles en sus proyectos robóticos, lo que refuerza su seguridad en las competencias técnicas, pedagógicas y digitales. A su vez, la inteligencia artificial generativa les brinda apoyo constante en la creación de soluciones, consolidando la confianza en su desempeño profesional.

García González et al. (2022) analizan cómo las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están influyendo significativamente en los procesos educativos dentro de contextos de disrupción tecnológica, enfatizando que estas herramientas no solo modifican las prácticas de enseñanza y aprendizaje, sino que reconfiguran las relaciones pedagógicas tradicionales. Los autores destacan que la integración de las tecnologías en la educación exige una transformación en las estrategias didácticas, promoviendo entornos más flexibles, dinámicos y centrados en el estudiante, lo cual puede potenciar la personalización del aprendizaje y responder mejor a las necesidades individuales del alumnado en entornos complejos.

Además, el estudio subraya que la disrupción tecnológica plantea desafíos y oportunidades simultáneas: por un lado, permite ampliar el acceso a recursos educativos digitales, fomentar la colaboración y facilitar la comunicación sincrónica y asincrónica; por otro lado,

evidencia brechas de conectividad, desigualdades de acceso y la necesidad de fortalecer las competencias digitales tanto del profesorado como del estudiantado. En este sentido, los autores señalan que la incorporación efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación requiere no solo infraestructura, sino también formación docente estratégica que favorezca la innovación pedagógica y la gestión de entornos digitales de aprendizaje.

Por último esta investigación resalta que la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación en educación debe ir acompañada de una reflexión crítica sobre su impacto en los procesos cognitivos y sociales de los estudiantes, promoviendo no solo el dominio técnico de herramientas, sino también el desarrollo de habilidades superiores como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la alfabetización digital, lo que contribuye a consolidar una educación pertinente y transformadora ante los retos de un entorno educativo marcado por la disrupción tecnológica.

En este orden de ideas, se reconoce que, para concebir una formación docente orientada al uso transformador de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, deben abordarse los principales obstáculos que actúan como barreras: los efectos negativos de la brecha digital, el acceso limitado a la conectividad y la resistencia cultural y pedagógica al cambio, entendida como el conjunto de saberes y prácticas en las que el profesor se siente cómodo y seguro (Cabrol y Severin, 2010).

Estas resistencias suelen estar asociadas a la familiaridad con el paradigma tradicional, al temor frente a la complejidad de los sistemas robóticos y a la falta de conocimientos en áreas como electrónica, programación o mecánica. También influyen las creencias limitantes sobre la propia capacidad profesional, expresadas en frases como “no soy bueno en hardware” o “la inteligencia artificial solo sirve para entretenimiento”. A ello se suman factores estructurales como la sobrecarga laboral, la escasez de tiempo y la carencia de recursos

tecnológicos especializados, que dificultan la integración de estas herramientas en la práctica educativa.

Superar esta “zona de confort” requiere una capacitación docente oportuna y sistemática, que no solo brinde conocimientos técnicos, sino que también fortalezca la confianza profesional y la disposición al cambio. La formación debe concebirse como un proceso integral que combine teoría y práctica, promueva la experimentación con kits de robótica y plataformas de inteligencia artificial, y fomente comunidades de aprendizaje colaborativo. Este proceso se fortalece mediante la aplicación de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo, la gamificación y la simulación, que convierten la innovación tecnológica en experiencias significativas y contextualizadas. De este modo, los docentes pueden reconocerse como agentes de cambio educativo, capaces de transformar las dinámicas de enseñanza y aprendizaje y de preparar a los estudiantes para los desafíos de la sociedad digital contemporánea, desarrollando competencias críticas, creativas y digitales que responden a las demandas del siglo XXI.

3.4. Metodologías activas para el uso transformador de la tecnología: aprendizaje basado en proyectos, gamificación y simulación

El uso transformador de la tecnología en los procesos formativos constituye uno de los grandes desafíos y oportunidades de la educación contemporánea. No se trata únicamente de incorporar recursos digitales al aula, sino de repensar las dinámicas de enseñanza y aprendizaje desde una perspectiva activa, inclusiva y contextualizada. En este sentido, las metodologías activas se convierten en el eje articulador de la innovación pedagógica, al potenciar la participación del estudiante, estimular la creatividad y favorecer la construcción colaborativa del conocimiento.

Entre estas metodologías, destacan el aprendizaje basado en proyectos (ABP), la gamificación y la

simulación, por su capacidad de vincular la teoría con la práctica y de generar experiencias significativas en contextos educativos diversos. El ABP sitúa al estudiante como protagonista de su aprendizaje, enfrentándolo a problemas reales que requieren investigación, diseño y comunicación de resultados. La gamificación introduce dinámicas propias del juego que incrementan la motivación y el compromiso, mientras que la simulación permite recrear escenarios complejos en condiciones controladas, favoreciendo la experimentación y el aprendizaje activo.

Estas metodologías, fortalecidas por tecnologías disruptivas como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, abren la posibilidad de diseñar entornos formativos más flexibles, personalizados y sostenibles. Autores como Bybee (2013); y Zhao (2012) subrayan que la innovación pedagógica vinculada a la tecnología no solo transforma la práctica docente, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los retos sociales, culturales y laborales de la era digital. Asimismo, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2019) enfatiza que la integración de metodologías activas con recursos tecnológicos constituye una estrategia clave para garantizar una educación inclusiva y equitativa, alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) constituye una metodología activa que sitúa al estudiante como protagonista de su proceso formativo, al enfrentarlo a la resolución de problemas reales mediante proyectos interdisciplinarios. Es un método de enseñanza que tiene como eje la resolución de dificultades verdaderas y situadas en el contexto. Esta táctica favorece el desarrollo de la capacidad de pensamiento crítico, la independencia y la investigación en los estudiantes. El estudio de Puenayan Piñan et al. (2024) evidencia que el aprendizaje basado en proyectos constituye una alternativa didáctica frente a los métodos tradicionales, respondiendo a la necesidad de transformar los procesos

educativos actuales. Según los autores, esta estrategia contribuye a mejorar el rendimiento académico al proporcionar un enfoque centrado en el estudiante, donde los contenidos no se presentan de manera aislada, sino integrados en proyectos significativos que conectan teoría y práctica.

Una de las principales aportaciones del aprendizaje basado en proyectos es su capacidad para fomentar la participación activa del alumnado. En contraste con la enseñanza tradicional, donde los estudiantes suelen adoptar un rol pasivo, esta metodología promueve autonomía y responsabilidad sobre el propio aprendizaje. Los estudiantes se convierten en agentes activos, involucrándose en la planificación, ejecución y evaluación de los proyectos, lo que fortalece la comprensión de los conceptos y la adquisición de habilidades prácticas.

Además, la implementación de esta estrategia potencia el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias transversales. Los autores destacan que el aprendizaje basado en proyectos estimula habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la toma de decisiones y la investigación, permitiendo que los estudiantes integren conocimientos de manera contextualizada y aplicada. Este enfoque no solo mejora la retención de contenidos, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos reales en su entorno académico y profesional.

Finalmente, los autores subrayan que la efectividad del aprendizaje basado en proyectos depende de una planificación cuidadosa y de la capacitación docente. Los profesores deben asumir un rol de facilitadores y guías, diseñando proyectos que se ajusten a las características del estudiantado y a los objetivos institucionales. La implementación adecuada de esta estrategia garantiza que el aprendizaje basado en proyectos no solo transforme la experiencia de aprendizaje, sino que también impacte de manera tangible en el rendimiento académico.

En el ámbito de la robótica educativa, el Aprendizaje Basado en Proyectos adquiere un valor especial: los

estudiantes pueden diseñar prototipos que respondan a necesidades comunitarias, integrando conocimientos de programación, física, matemáticas y ciencias naturales. Por ejemplo, un grupo de quinto grado puede desarrollar un robot sencillo para medir el consumo de agua en la escuela, vinculando el aprendizaje con la sostenibilidad ambiental. En este escenario, la inteligencia artificial generativa actúa como asistente creativo y cognitivo, capaz de sugerir diseños, generar planos, simular el comportamiento del robot o proponer mejoras en el código. Esto amplía las posibilidades del proyecto y democratiza el acceso a soluciones innovadoras, incluso en contextos con limitaciones de recursos.

Gamificación y Simulación son metodologías que complementan el Aprendizaje Basado en Proyectos al introducir dinámicas propias del juego y escenarios virtuales en los entornos de aprendizaje. La gamificación estimula la motivación intrínseca y el compromiso de los estudiantes, transformando las actividades en retos o misiones que promueven la superación personal y el trabajo colaborativo. La simulación, por su parte, permite recrear escenarios complejos en condiciones controladas, favoreciendo la experimentación, la toma de decisiones y el aprendizaje activo.

La robótica educativa se presta naturalmente a la gamificación, pues el diseño y programación de robots puede estructurarse como niveles de dificultad progresiva, donde los estudiantes desbloquean funciones y reciben retroalimentación inmediata al observar cómo su robot ejecuta las tareas. La inteligencia artificial generativa potencia esta dinámica al crear escenarios simulados donde los robots interactúan en entornos virtuales, como un simulador de tráfico urbano en el que los estudiantes programan robots para respetar señales y evitar accidentes. Además, la inteligencia artificial puede generar narrativas, personajes y recompensas adaptadas al progreso de cada estudiante, personalizando la experiencia y aumentando la motivación.

La consolidación de una educación transformadora exige reconocer la importancia de las experiencias

nacionales e internacionales en tecnologías disruptivas, pues constituyen referentes imprescindibles para validar prácticas, compartir aprendizajes y generar procesos de transferencia contextualizada. Estas experiencias permiten contrastar modelos pedagógicos, identificar buenas prácticas y adaptar innovaciones a realidades diversas, fortaleciendo tanto la formación docente como la equidad en el acceso al conocimiento.

En este escenario, las metodologías activas se convierten en el puente que posibilita pasar de un uso meramente instrumental de la tecnología a un uso transformador, donde la robótica aporta el componente tangible y experimental, mientras que la inteligencia artificial generativa amplía las fronteras de la creatividad y la simulación. Juntas, promueven aprendizajes significativos, contextualizados y orientados a la innovación social. Solo mediante una adopción reflexiva y fundamentada, las tecnologías dejan de ser instrumentos aislados y se convierten en catalizadores de la innovación pedagógica, capaces de propiciar aprendizajes profundos y pertinentes frente a los retos de la educación contemporánea. De este modo, la articulación entre lo local y lo global garantiza que la incorporación de tecnologías como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa no se limite a iniciativas aisladas, sino que se configure como un proceso sostenido de innovación educativa, capaz de responder a los desafíos de la sociedad digital y a los compromisos nacionales e internacionales de calidad y sostenibilidad.

3.5. Experiencias nacionales e internacionales en tecnologías disruptivas

Las experiencias educativas en torno a las tecnologías disruptivas muestran cómo la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa han transformado la enseñanza y el aprendizaje en distintos contextos. En España, programas como Robótica en las aulas han evidenciado que esta tecnología fomenta el pensamiento lógico, la creatividad y la resolución de problemas, además de motivar a los estudiantes hacia carreras STEM (González-Pérez y Marrero-Galván, 2023).

Por su parte, la inteligencia artificial generativa ha democratizado el acceso al conocimiento y abierto nuevas posibilidades de personalización del aprendizaje, como muestran experiencias internacionales en Finlandia con Elements of AI, que fortalecen la alfabetización digital y la equidad (University of Helsinki, 2020). En América Latina, destacan iniciativas en Colombia, donde algoritmos de IA se han aplicado para personalizar el aprendizaje en matemáticas, logrando mejoras significativas en la comprensión de conceptos abstractos (Martínez Hidalgo y Farfán Torrelles, 2022).

El panorama refleja un estado inicial de exploración, con experiencias puntuales que, aunque limitadas, sientan las bases para una futura integración más amplia de estas tecnologías disruptivas en la educación. La mayoría de estas iniciativas se concentran en proyectos experimentales dentro de instituciones educativas específicas, generalmente asociados a programas de innovación pedagógica y a la formación docente en áreas de informática y tecnología.

Estos proyectos han permitido introducir la robótica como herramienta de trabajo, fortaleciendo competencias técnicas, pedagógicas y digitales, y promoviendo la interdisciplinariedad. Sin embargo, su alcance sigue siendo reducido y no se ha extendido de manera sistemática a todo el sistema educativo. El reto actual consiste en pasar de experiencias aisladas a políticas educativas integrales, capaces de garantizar que la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa se conviertan en pilares de una educación inclusiva, sostenible y contextualizada en los desafíos de la sociedad digital.

En cuanto a la inteligencia artificial generativa, su aplicación en el ámbito educativo continúa siendo limitada, ya que se observa principalmente en espacios académicos de investigación y en pruebas piloto, sin alcanzar todavía una integración masiva en las aulas. Este carácter incipiente responde a factores estructurales como las limitaciones tecnológicas, el acceso desigual a recursos digitales y la necesidad de una capacitación

docente integral en competencias técnicas, pedagógicas y digitales, que permita superar la resistencia cultural y metodológica al cambio (Cabrol y Severin, 2010; García González et al., 2022).

Por ello, la incorporación de tecnologías disruptivas como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en los procesos formativos exige la implementación de buenas prácticas pedagógicas que garanticen su impacto y sostenibilidad. Entre las más relevantes se encuentran:

- El diseño de proyectos contextualizados, que vinculen la construcción y programación de robots con problemas reales de la comunidad, favoreciendo la pertinencia social del aprendizaje.
- El fomento del trabajo colaborativo y la interdisciplinariedad, que permite integrar saberes de ciencias, matemáticas, tecnología y humanidades en proyectos comunes.
- La formación docente orientada a la ética y la creatividad, que asegure un uso responsable de los datos, la prevención del plagio y la promoción de la autoría académica.

La sistematización de experiencias resulta igualmente esencial, pues permite documentar procesos, evaluar resultados y socializar aprendizajes, asegurando que las innovaciones no permanezcan como iniciativas aisladas, sino que se conviertan en modelos replicables y escalables. En este sentido, autores como Cabero-Almenara et al. (2023) destacan que la competencia digital docente debe concebirse como un proceso dinámico y contextual, mientras que Selwyn (2021) advierte que la integración de tecnologías disruptivas requiere políticas educativas coherentes que eviten la fragmentación y garanticen equidad.

De manera complementaria, Fullan (2012); y Zhao (2012) subrayan que la innovación tecnológica en educación no puede limitarse a la introducción de herramientas, sino que debe estar acompañada de un cambio cultural y pedagógico que transforme las prácticas tradicionales

en escenarios flexibles y creativos. En América Latina, experiencias como las descritas por Martínez Hidalgo y Farfán Torrelles (2022) en Colombia muestran que la inteligencia artificial aplicada a la enseñanza de matemáticas puede mejorar la comprensión de conceptos abstractos, siempre que se acompañe de formación docente y evaluación crítica.

Estas prácticas consolidan a la robótica educativa y a la inteligencia artificial generativa como catalizadores de innovación pedagógica, capaces de transformar la enseñanza y el aprendizaje en consonancia con las demandas del siglo XXI. Su impacto dependerá de la capacidad de los sistemas educativos para superar las brechas digitales, garantizar la formación ética y crítica del profesorado y promover políticas que favorezcan la equidad y la sostenibilidad educativa.

3.6. Propuesta metodológica para integrar robótica e inteligencia artificial generativa como tecnologías disruptivas en educación contemporánea

Para la elaboración de la propuesta metodológica se asumió la concepción de sistema como un todo integral, capaz de articular coherentemente los distintos componentes del proceso educativo. Este término, ampliamente difundido en la literatura contemporánea, ha cobrado especial relevancia en la pedagogía en los últimos años, al ofrecer un marco conceptual que permite comprender la educación no como una suma de elementos aislados, sino como una estructura organizada y dinámica.

En el ámbito educativo, la noción de sistema cumple una doble función: por un lado, designa las características de organización de los objetos y fenómenos de la realidad pedagógica, mostrando cómo cada componente (contenidos, métodos, recursos, actores) se interrelaciona y adquiere sentido en el conjunto; por otro, se utiliza para abordar el estudio de dichos fenómenos desde un enfoque sistémico, que privilegia la interdependencia,

la coherencia interna y la capacidad de adaptación del proceso formativo.

Este enfoque resulta especialmente pertinente en el diseño de propuestas metodológicas innovadoras, pues permite integrar dimensiones diversas como las teóricas, prácticas, axiológicas y tecnológicas en una estructura coherente que garantiza la pertinencia y sostenibilidad de la acción pedagógica. Autores como Von Bertalanffy (1968), desde la teoría general de sistemas; y Morin (1994), desde el pensamiento complejo, han subrayado que la comprensión de los procesos sociales y educativos exige superar la fragmentación y avanzar hacia visiones integradoras que reconozcan la multidimensionalidad de la realidad.

Aplicado a la educación, el análisis sistémico favorece la construcción de metodologías que contemplen la unidad entre teoría y práctica, la articulación entre objetivos y recursos, y la retroalimentación constante como mecanismo de mejora. De este modo, la propuesta metodológica no se concibe como un conjunto de acciones aisladas, sino como un entramado de relaciones que busca transformar la práctica docente y el aprendizaje estudiantil en escenarios complejos y cambiantes.

Por tanto, la concepción de sistema constituye el punto de partida argumentativo para fundamentar la propuesta metodológica, al ofrecer un marco que asegura coherencia, integralidad y capacidad de adaptación frente a los retos de la educación contemporánea. En este sentido, el sistema, por su carácter dinámico, no se concibe como una estructura rígida, sino como un entramado vivo que puede orientarse hacia el perfeccionamiento continuo, mantener un equilibrio dinámico en función de las interacciones de sus componentes, o incluso estar destinado a su destrucción cuando pierde coherencia interna o capacidad de respuesta. Esta visión permite comprender que la propuesta metodológica debe ser flexible y abierta, capaz de evolucionar, corregirse y transformarse, garantizando así su pertinencia en escenarios educativos complejos y cambiantes.

Igualmente son asumidas las características generales de los sistemas, mostrándose aquellas que refieren la:

- **Integración:** Observada en el cambio producido en cualquiera de sus subsistemas y en el sistema como un todo.
- **Totalidad:** Lo cual es visto, al analizar el sistema no solamente como un conjunto aislado, sino desde la interconexión; cuya resultante es la aparición de una nueva cualidad.
- **Centralización:** Apreciada en determinados elementos del sistema; cuya interacción rige al resto de las interacciones que tiene un papel rector. O donde existe una relación principal o conjunto de relaciones principales que le permiten al sistema cumplir con su función.
- **Complejidad:** Que es un aspecto inherente al propio concepto de sistema, por lo tanto, constituye una cualidad que define la existencia o no del sistema. Ello implica el criterio de ordenamiento y organización interior, tanto de los elementos, como de las relaciones que se establecen entre ellos.
- **Jerarquización:** Reflejada en que los componentes del sistema permiten ordenarlos de acuerdo a un principio; a partir del cual se establece cuáles son los subsistemas y cuáles los elementos.
- **Y la adaptabilidad:** Como propiedad que tiende a modificar los estados del sistema, procesos o características, de acuerdo con las modificaciones que sufre el contexto.

En el ámbito educativo, el concepto de propuesta metodológica se refiere a la estructuración de un conjunto de métodos y técnicas que buscan dar coherencia al proceso de enseñanza y aprendizaje. Según Dewey (1916), la metodología debe estar centrada en la experiencia activa del estudiante, promoviendo la construcción de conocimiento a partir de la interacción con su entorno. Este enfoque implica que una propuesta metodológica no es simplemente

un listado de actividades, sino un marco que orienta la práctica docente hacia la participación democrática y el aprendizaje significativo.

Por su parte, Freire (1970) sostiene que toda propuesta metodológica debe estar vinculada a la formación de una conciencia crítica. Para él, la metodología no puede ser neutral, ya que está atravesada por valores y finalidades sociales. En este sentido, una propuesta metodológica se convierte en un instrumento de liberación, donde el diálogo y la problematización de la realidad son esenciales para que los estudiantes se reconozcan como sujetos históricos capaces de transformar su entorno. Así, se entiende que la metodología no solo organiza procedimientos, sino que también define la intencionalidad axiológica de la educación, orientándola hacia la justicia, la equidad y la emancipación.

Desde otra perspectiva, Vygotsky (1978) subraya que la metodología educativa está estrechamente relacionada con el desarrollo cognitivo. Una propuesta metodológica, desde su visión, debe considerar la zona de desarrollo próximo (ZDP), es decir, el espacio en el que el estudiante puede avanzar gracias a la mediación de otros. Esto implica que la metodología se fundamenta en la interacción social y en la construcción compartida del conocimiento, reconociendo que el aprendizaje es un proceso cultural y colectivo. En este marco, el docente se convierte en mediador que facilita el tránsito del estudiante hacia niveles superiores de comprensión y autonomía.

En investigaciones más recientes, se ha planteado que una propuesta metodológica en educación superior debe integrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para innovar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido Brooks et al. (2023) aportan una comprensión profunda de la integración de tecnologías digitales en los procesos de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque participativo, destacando que el valor pedagógico de la tecnología no reside en su uso instrumental, sino en la manera en que docentes y estudiantes co-construyen el aprendizaje a

través de la participación activa. A partir de los estudios de caso del Xlab – Design, Learning and Innovation Lab, los autores evidencian que las tecnologías digitales pueden actuar como mediadores pedagógicos que favorecen la experimentación, la creatividad y la reflexión conjunta, promoviendo entornos de aprendizaje dinámicos y colaborativos.

Asimismo, destacan que la participación docente en el diseño y adaptación de las prácticas tecnológicas fortalece la apropiación pedagógica de la innovación, permitiendo que las herramientas digitales se integren de forma significativa en contextos educativos reales. En este sentido, el capítulo contribuye a conceptualizar la innovación educativa como un proceso situado, relacional y reflexivo, en el que la tecnología apoya el desarrollo profesional docente y la transformación de las prácticas educativas desde una perspectiva crítica y contextualizada.

De manera complementaria, Cabero-Almenara et al. (2023) señalan que la competencia digital docente es un requisito indispensable para que estas metodologías se conviertan en prácticas sostenibles y transformadoras.

Asimismo, autores como Fullan (2012); y Zhao (2012) advierten que la innovación metodológica vinculada a la tecnología no puede limitarse a la incorporación de herramientas digitales, sino que debe estar acompañada de un cambio cultural y pedagógico que transforme las prácticas tradicionales en escenarios dinámicos, creativos y centrados en el estudiante. En este sentido, la propuesta metodológica se concibe como un espacio de convergencia entre la conciencia crítica freireana, la mediación social vygotskiana y la innovación tecnológica contemporánea, articulando valores, cognición y recursos digitales para responder a los desafíos de la educación del siglo XXI.

Para este estudio se define una propuesta metodológica como el diseño consciente y fundamentado de estrategias, técnicas y procedimientos que orientan un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulando objetivos, recursos y valores pedagógicos.

En la actualidad, el concepto de propuesta metodológica adquiere nuevas dimensiones al vincularse con las tecnologías disruptivas. La robótica educativa, por ejemplo, no solo constituye un recurso didáctico, sino que se convierte en un eje articulador de competencias técnicas, digitales, cognitivas, sociales y axiológicas. Molano García y Acero Ordóñez (2025) sostienen que la robótica educativa es una interdisciplina didáctica integradora, capaz de fomentar la resolución de problemas y el trabajo colaborativo, lo que implica que toda propuesta metodológica en este campo debe concebirse como un espacio de construcción colectiva y crítica.

En este marco, una propuesta metodológica vinculada a las tecnologías disruptivas, como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, se entiende como un diseño pedagógico que integra innovación tecnológica con objetivos formativos, orientado a transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje hacia escenarios más interactivos, críticos y creativos.

Asimismo, una propuesta metodológica basada en robótica para la enseñanza de tecnología e informática permite a los estudiantes desarrollar habilidades de pensamiento computacional y creatividad, al tiempo que se integran con la práctica experimental. Esto refuerza la idea de que dicha propuesta no constituye un esquema rígido, sino un marco flexible capaz de adaptarse a las necesidades del contexto y a las posibilidades de los participantes.

Por otro lado, la inteligencia artificial generativa introduce un nuevo horizonte metodológico. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023) advierte que el uso de inteligencia artificial generativa en educación debe estar orientada por principios éticos y centrados en el ser humano, de modo que las propuestas metodológicas que la integren no solo busquen eficiencia, sino también equidad y responsabilidad. En esta línea, el Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2025)

propone que la inteligencia artificial generativa funcione como una “caja de herramientas” para los docentes, facilitando la creación de contenidos personalizados y promoviendo la innovación pedagógica.

La combinación de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa configura un escenario metodológico disruptivo en el que los estudiantes no solo aprenden a utilizar tecnologías, sino que también desarrollan competencias técnicas, digitales y críticas que les permiten comprender su impacto social. Una propuesta metodológica en este sentido debe integrar tres dimensiones:

- **La cognitiva**, al potenciar el pensamiento lógico y creativo.
- **La social**, al fomentar la colaboración y el diálogo.
- **La axiológica**, al situar la tecnología en un marco ético y humanista.

En este sentido, la propuesta metodológica diseñada contiene un modelo y una estrategia que encuentran el sistema de condiciones y/o recursos propios para operar con la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa; cuyo orden jerárquico propicia la propia instrumentación de la actuación, sin dejar de tener en cuenta la intencionalidad del objetivo, constituyendo un constructo teórico-práctico-funcional que integra vías y procedimientos que permiten instrumentar los componentes metodológicos requeridos, en función de elevar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que, la propuesta metodológica diseñada es una construcción analítica, que posee una organización sistémica, la cual está determinada porque sus componentes reúnen las siguientes características:

- (Implicación).
- (Diferenciación).
- (Dependencia).

La propuesta metodológica se estructuró sobre la base de tres características fundamentales: implicación, diferenciación y dependencia, que permitiendo una construcción analítica organizada y sistemáticamente.

De acuerdo con la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel (1968), el aprendizaje es más efectivo cuando establece una relación entre los nuevos conocimientos y las experiencias previas. Esta premisa da lugar a la primera característica de la propuesta:

Implicación, entendida como el grado de compromiso y participación activa de los implicados en su propio proceso de aprendizaje. Es crucial que docentes y estudiantes reconozcan la relevancia de lo que se enseña y aprende, y se sientan motivados a participar.

La inclusión de tecnologías disruptivas como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa contribuye a facilitar esta implicación. Ello puede lograrse mediante el uso de plataformas de aprendizaje en línea, aplicaciones interactivas y herramientas de colaboración que estimulen el interés del alumnado y fomenten un entorno de aprendizaje activo.

Dentro de las estrategias a utilizar están:

- El diseño de actividades que utilicen tecnologías, como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa.
- La promoción de proyectos colaborativos que integren herramientas digitales, favoreciendo así un sentido de comunidad y pertenencia.

La diferenciación, como segunda característica, implica la adaptación de la enseñanza a las diversas necesidades y estilos de aprendizaje. En un aula diversa, donde coexisten diferentes ritmos y formas de aprender, por lo que resulta vital que la estrategia empleada permita personalizar el proceso educativo. Además, permite implementar una estrategia diferenciada, que no solo considera los niveles de conocimiento de los estudiantes, sino también la manera en la que pueden

interactuar con el contenido y la tecnología, facilitando que cada estudiante acceda al conocimiento de manera adecuada a su perfil. Ello incluye una diversidad de estrategias que contemplan:

- La utilización de plataformas educativas que ofrezcan rutas de aprendizaje personalizadas, en función de las competencias técnicas, pedagógicas y digitales, atendiendo a los intereses de cada estudiante.
- La incorporación de recursos multimedia y actividades interactivas que permitan elegir cómo se desea aprender un concepto específico.

La dependencia tiene presente la interrelación entre los diversos componentes de la propuesta metodológica y su identificación con los objetivos de aprendizaje. En este sentido, resulta fundamental que todas las acciones y recursos estén diseñados con un fin claro: transformar el aprendizaje. Asimismo, cada elemento debe estar interconectado, garantizando las condiciones necesarias para que los estudiantes puedan experimentar un aprendizaje profundo y significativo. Esto implica reconocer que las tecnologías utilizadas no son únicamente herramientas, sino componentes esenciales que potencian y enriquecen el proceso formativo.

De ahí que las vías utilizadas incorporaran los siguientes procedimientos:

- El establecimiento de vínculos claros entre los objetivos de aprendizaje, los contenidos, las metodologías y las tecnologías utilizadas.
- La realización de evaluaciones constantes que permitan ajustar la metodología según el impacto que tenga en los resultados de aprendizaje.

Los que revelan que la integración de tecnologías disruptivas se erige en un eje central de esta propuesta metodológica, las cuales no solo sirven como recursos adicionales, sino que ayudan a transforman, radicalmente, la manera en que se enseña y se aprende.

Esto hace que la propuesta metodológica para la integración de tecnologías disruptivas en la educación se fundamente en un enfoque sistémico que articula la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa como recursos formativos estratégicos. Se organiza en tres momentos esenciales: en primer lugar, la inclusión de un modelo de capacitación profesional, concebido para fortalecer la preparación del docente en el uso pedagógico de estas tecnologías. Dicho modelo se orienta a garantizar la actualización permanente del profesorado mediante procesos de formación continua que combinan fundamentos teóricos con prácticas aplicadas, articulando cursos especializados, talleres reflexivos y experiencias colaborativas en entornos digitales de aprendizaje, como Moodle. De esta manera, se asegura que los docentes desarrollen competencias técnicas, pedagógicas, digitales, críticas, y creativas, que les permitan incorporar estas tecnologías de manera ética y contextualizada.

El segundo momento corresponde a la mediación pedagógica innovadora, que integra dinámicas de gamificación, simulación y trabajo colaborativo, favoreciendo la motivación, la creatividad y la resolución de problemas en escenarios de aprendizaje significativo. Finalmente, se plantea la evaluación transformadora, orientada a valorar no solo los resultados cognitivos, sino también el desarrollo de competencias técnicas, pedagógicas y digitales.

El modelo propuesto se fundamenta en la necesidad del cambio, debido a que la acelerada irrupción de tecnologías disruptivas en la educación exige que los docentes pasen de ser transmisores de conocimiento a facilitadores de experiencias de aprendizaje mediadas por herramientas digitales avanzadas.

De ahí que los ejes del modelo contemplen los siguientes aspectos:

- Formación continua: Se plantea un sistema flexible de capacitación que se adapta a los ritmos y necesidades de cada docente.

- Aprendizaje basado en competencias. El modelo no se centra en contenidos aislados, sino en el desarrollo de habilidades críticas como pensamiento computacional, creatividad y resolución de problemas.
- Integración interdisciplinaria. La robótica y la inteligencia artificial generativa se conciben como recursos transversales que pueden aplicarse en matemáticas, ciencias, humanidades y artes.
- Hallazgos esenciales. La capacitación profesional debe ser entendida como un proceso permanente, dinámico y contextualizado, más que como cursos aislados o certificaciones puntuales.

Con ello, se busca que el docente disponga de un modelo claro y estructurado para guiar la incorporación consciente y ética de estas tecnologías, garantizando que su uso no se limite a un recurso técnico, sino que se convierta en un verdadero catalizador de innovación social y de mejora de la calidad educativa. Si bien estas tecnologías disruptivas ofrecen un enorme potencial para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, su incorporación pedagógica enfrenta diversas limitaciones que condicionan su impacto real. Entre ellas se destacan la insuficiente preparación docente para diseñar experiencias formativas innovadoras, la carencia de recursos tecnológicos en determinados contextos educativos, y la tendencia a utilizarlas de manera instrumental sin un marco metodológico claro. A ello se suma la ausencia de políticas institucionales que respalden la integración curricular de estas tecnologías y la escasa sistematización de buenas prácticas que permitan replicar modelos exitosos. Otra limitación la constituye la persistente brecha digital y metodológica, expresada en desigualdades de acceso a dispositivos, conectividad y formación tecno-metodológica, lo que genera exclusión y limita la participación equitativa en experiencias de innovación educativa. Estas restricciones ponen de manifiesto que, sin una formación profesional sólida y sin estrategias pedagógicas contextualizadas, las tecnologías disruptivas corren el riesgo de convertirse en recursos aislados, incapaces de generar aprendizajes

significativos y de responder a los desafíos sociales y culturales de la educación moderna.

En América Latina y el Caribe, las brechas digitales y metodológicas se manifiestan con mayor intensidad en zonas rurales y comunidades vulnerables, donde la falta de infraestructura tecnológica, la conectividad limitada y la escasez de dispositivos acentúan la exclusión educativa (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2019). Estas desigualdades no solo restringen el acceso a recursos digitales, sino que también limitan la posibilidad de que estudiantes y docentes participen en experiencias innovadoras que integren la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa. El desafío, por tanto, no se reduce únicamente a proveer equipamiento, sino a diseñar políticas públicas integrales que aseguren un acceso universal acompañado de procesos de formación inclusiva y contextualizada, capaces de fortalecer las competencias técnicas, pedagógicas y digitales de los actores educativos. De lo contrario, las tecnologías disruptivas corren el riesgo de profundizar las desigualdades existentes, consolidando un escenario en el que solo ciertos sectores privilegiados logren beneficiarse de sus potencialidades, mientras que amplias comunidades permanecen marginadas del cambio educativo. Superar estas brechas implica articular esfuerzos entre gobiernos, instituciones educativas y comunidades locales, promoviendo modelos de innovación social que garanticen que la transformación digital sea realmente equitativa y sostenible. De ahí la necesidad de vincular esta problemática con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030, especialmente el ODS 4: Educación de calidad, que promueve una enseñanza inclusiva, equitativa y de calidad; el ODS 9: Industria, innovación e infraestructura, que impulsa la creación de entornos tecnológicos accesibles; y el ODS 10: Reducción de las desigualdades, que busca cerrar las brechas sociales y territoriales. Esta integración permite que su impacto trascienda lo técnico y se convierta en un verdadero motor de equidad, sostenibilidad e innovación educativa.

3.7. Mediación pedagógica innovadora: integración de dinámicas de gamificación, simulación y trabajo colaborativo

En la actualidad, la educación enfrenta desafíos significativos que requieren enfoques innovadores y eficientes. De esa manera la mediación se presenta como una herramienta clave para facilitar el aprendizaje y optimizar procesos dentro del contexto educativo. De ahí la necesidad de integrar la mediación en los modelos educativos contemporáneos.

Esto implica un proceso interactivo donde un mediador facilita el aprendizaje de los estudiantes, ayudando a construir puentes entre su conocimiento previo y nuevos aprendizajes. Calvo Barquero (2021) destaca que la mediación pedagógica en entornos virtuales es un elemento clave para garantizar procesos de enseñanza-aprendizaje efectivos en contextos educativos digitales. Este estudio señala que la mediación no solo implica la facilitación de contenidos por parte del docente, sino también la orientación, acompañamiento y retroalimentación continua, adaptada a las necesidades de cada estudiante.

Asimismo, se resalta que los entornos virtuales requieren de estrategias pedagógicas innovadoras que fomenten la interacción, la participación activa y la colaboración entre los estudiantes, favoreciendo la construcción de conocimiento significativo. La investigación subraya la importancia de capacitar a los docentes en competencias digitales y metodológicas, para que puedan gestionar de manera efectiva las herramientas tecnológicas y promover experiencias de aprendizaje personalizadas, motivadoras y sostenibles.

La mediación, además, resulta fundamental en contextos de diversidad cultural y social. Malik Liévano y Herraz Ramos (2005) plantean que la mediación intercultural constituye una herramienta clave para gestionar la diversidad sociocultural en los espacios educativos, al facilitar la comunicación, el entendimiento y la convivencia entre grupos con diferentes sistemas de valores, lenguajes y prácticas culturales. Desde esta

perspectiva, la mediación no se limita a la resolución de conflictos, sino que se configura como un proceso pedagógico que promueve el reconocimiento mutuo, la empatía y el respeto a la diversidad como condiciones fundamentales para la construcción de comunidades educativas inclusivas.

Otra aportación central de la obra es la conceptualización de la mediación intercultural como un elemento transformador de las relaciones pedagógicas, pues permite que tanto docentes como estudiantes reconozcan y valoren las identidades culturales presentes en el aula y en el entorno social. Los/las coordinadores/as subrayan que la educación debe trascender la transmisión unidireccional de contenidos y abrir espacios para diálogos interculturales que enriquecen el aprendizaje y fortalecen la cohesión social, proponiendo prácticas educativas que incorporen saberes culturales diversos como recursos didácticos.

El estudio también resalta la importancia de formar mediadores competentes, es decir, agentes educativos que comprendan los fenómenos culturales, posean habilidades comunicativas y metodológicas, y sean capaces de intervenir de manera ética y contextualizada. Esta formación, según los autores, contribuye a reducir barreras culturales y a construir puentes de comprensión entre actores educativos, favoreciendo ambientes de aprendizaje más equitativos y sensibles a las necesidades de los sujetos involucrados.

La obra aporta una lectura crítica de los desafíos estructurales y educativos que emergen en contextos de alta diversidad cultural, tales como la discriminación, la exclusión o la falta de políticas institucionales pertinentes. En este sentido, Malik Liévano y Herraz Ramos (2005) enfatizan que la mediación intercultural debe integrarse de manera articulada con políticas educativas, estrategias curriculares y prácticas pedagógicas que promuevan la justicia social y la participación activa de todos los actores en la construcción de una educación verdaderamente plural y respetuosa de las diferencias culturales.

Diversos autores han abordado el tema de la mediación, proporcionando herramientas teóricas y prácticas. Por ejemplo, Méndez Forns y Vázquez Zubizarreta (2025) aportan una comprensión sólida de la mediación pedagógica como eje articulador del proceso de enseñanza aprendizaje en contextos híbridos universitarios. Desde su análisis, la mediación no se limita a la interacción entre docente y estudiante, sino que integra de manera intencional los recursos tecnológicos, las estrategias didácticas y la organización curricular para favorecer aprendizajes significativos. Esta visión destaca el papel activo del docente como diseñador de experiencias formativas que conectan lo presencial y lo virtual de forma coherente y pedagógicamente fundamentada.

Un aporte relevante del estudio es la conceptualización del modelo híbrido como un escenario que exige nuevas competencias pedagógicas. Los autores señalan que la mediación pedagógica debe orientarse a promover la autonomía del estudiante, el aprendizaje autorregulado y la construcción colaborativa del conocimiento. En este sentido, la mediación implica acompañamiento constante, retroalimentación formativa y orientación metodológica, elementos clave para evitar que la tecnología se convierta en un mero soporte instrumental sin impacto educativo.

Asimismo, el trabajo resalta la importancia de la planificación didáctica mediada, en la cual los objetivos de aprendizaje, las actividades y la evaluación se articulan de manera intencional. La mediación pedagógica se concibe como un proceso que da sentido a las interacciones y a los contenidos, favoreciendo la integración de saberes teóricos y prácticos. Esto contribuye a una formación universitaria más contextualizada y pertinente, alineada con las demandas actuales de la educación superior.

Finalmente, Méndez Forns y Vázquez Zubizarreta (2025) aportan elementos para comprender la mediación pedagógica como un factor de calidad educativa en entornos híbridos. Su enfoque subraya que la efectividad del modelo no depende únicamente de la infraestructura

tecnológica, sino de la capacidad del docente para orientar, guiar y humanizar el proceso educativo. De este modo, la mediación pedagógica se posiciona como un componente estratégico para fortalecer el aprendizaje, la participación estudiantil y la transformación de las prácticas docentes en la universidad.

Otra contribución significativa proviene de Cuadrado et al. (2022) que destacan que la disonancia emocional actúa como un mecanismo de mediación moderada en el agotamiento emocional de los docentes. Esto significa que el efecto de factores estresantes, como la percepción de la obligación de atender a la diversidad en el aula, sobre el agotamiento emocional no es directo, sino que se potencia o atenúa según el nivel de disonancia emocional que experimenta cada docente. La tensión entre lo que sienten internamente y lo que perciben que deben expresar frente al alumnado amplifica el desgaste emocional cuando la disonancia es alta, mientras que niveles bajos de disonancia reducen este impacto.

El estudio también evidencia que el apoyo social funciona como un modulador dentro de esta relación. Cuando los docentes cuentan con un entorno de apoyo sólido, ya sea de colegas, supervisores o de la institución, el efecto mediador de la disonancia emocional sobre el agotamiento se atenúa. Esto sugiere que la mediación moderada no solo depende de la intensidad de las demandas emocionales, sino también de los recursos de apoyo disponibles para los docentes, lo que permite que el mismo nivel de exigencias tenga diferentes impactos en función del contexto social y organizacional.

Por otra parte, la innovación en la educación se presenta como un imperativo para adaptarse a los cambios sociales, económicos y tecnológicos. Prensky (2016) ofrece aportaciones clave sobre cómo la educación debe adaptarse para preparar a los estudiantes del siglo XXI a enfrentar los retos de un mundo dinámico y tecnológicamente avanzado. Uno de los aportes centrales del autor es la noción de que los estudiantes actuales poseen habilidades y formas de procesar informaciones diferentes a generaciones anteriores,

debido a su exposición temprana y constante a tecnologías digitales. Por ello, propone que la educación no solo transmita contenidos, sino que potencie el pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y la colaboración, competencias esenciales para un aprendizaje significativo y aplicable en contextos reales.

Prensky (2016) subraya también la importancia de diseñar experiencias de aprendizaje que aprovechen las herramientas digitales y que involucren activamente a los estudiantes, transformando el aula en un espacio interactivo, exploratorio y centrado en el alumno. Según el autor, el docente debe asumir un papel de facilitador y guía, promoviendo la autonomía, la autoevaluación y la capacidad de los estudiantes para construir su propio conocimiento.

La innovación educativa va más allá de la simple inclusión de tecnología; implica revisitar los valores, principios y prácticas educativas. Las herramientas tecnológicas han revolucionado la forma en que se enseña y aprende. La utilización de plataformas de aprendizaje en línea, aplicaciones educativas y recursos multimedia son ejemplos de cómo la innovación puede enriquecer el entorno educativo.

Teran-Pazmiño et al. (2024) analizan cómo la integración de tecnologías educativas puede facilitar la personalización del aprendizaje, entendida como la adaptación de los procesos formativos a las necesidades, ritmos y estilos individuales de cada estudiante. Los autores destacan que la tecnología actúa como una mediación pedagógica estratégica, posibilitando el acceso a recursos diversificados, rutas de aprendizaje flexibles y retroalimentación oportuna, lo que favorece la participación activa y la autonomía de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

El estudio subraya que la personalización mediada por tecnología no se limita a la entrega de contenidos digitales, sino que implica el uso de plataformas, aplicaciones y entornos inteligentes capaces de analizar datos de aprendizaje y sugerir trayectorias educativas

personalizadas, lo que potencia la eficiencia y relevancia de la instrucción. Asimismo, los autores señalan que la incorporación de tecnologías permite a los docentes diseñar experiencias educativas más inclusivas, atendiendo a las diferencias individuales y promoviendo la equidad en el acceso a oportunidades de aprendizaje significativo.

Además, se resalta la importancia de que la formación docente contemple la competencia para seleccionar y gestionar herramientas tecnológicas, así como la capacidad de interpretar la información generada por estas plataformas para ajustar las estrategias de enseñanza. En conjunto, el artículo aporta una visión integradora de la tecnología como facilitadora de procesos pedagógicos centrados en el estudiante, proponiendo un enfoque que combina innovación tecnológica, evaluación formativa y diseño instruccional para fortalecer la calidad educativa en distintos contextos.

Además, las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje colaborativo, fomentan un ambiente de mediación enriquecido. Moreira-Macías et al. (2025) sostienen que la integración de aprendizaje activo y tecnologías emergentes en los estudios de arquitectura constituye una estrategia pedagógica eficaz para potenciar la creatividad y el pensamiento proyectual, elementos esenciales en la formación arquitectónica contemporánea. En su análisis, los autores destacan que las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el estudio de caso, permiten a los estudiantes articular de manera dinámica los contenidos teóricos con situaciones reales de diseño, promoviendo una participación más profunda y significativa en el proceso formativo. Asimismo, se subraya que las tecnologías emergentes, tales como la modelación digital, la realidad aumentada y herramientas de simulación, amplían las posibilidades expresivas y analíticas del estudiantado, facilitando la visualización, exploración y experimentación de propuestas proyectuales más complejas y creativas.

Los autores también señalan que la mediación pedagógica en este contexto implica un rol docente activo y reflexivo, en el que el profesor no solo transmite conocimientos, sino que facilita entornos de aprendizaje que estimulan la autonomía, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, creando oportunidades para la co-construcción del conocimiento entre pares. Esta mediación transforma el aula en un espacio donde la innovación se convierte en práctica habitual, alentando a los estudiantes a integrar herramientas tecnológicas con procesos cognitivos superiores.

Finalmente, el estudio argumenta que la implementación de estas estrategias tiene un efecto positivo en el desarrollo de competencias transversales, como la colaboración, la adaptabilidad y la comunicación efectiva, consolidando así un perfil profesional más sólido y acorde con las demandas actuales del campo arquitectónico y del mercado laboral. Este enfoque no solo potencia la mediación, sino que también promueve el desarrollo de competencias esenciales para el siglo XXI, como la colaboración y el pensamiento crítico.

La sinergia entre mediación e innovación genera un entorno educativo propicio para el aprendizaje. La mediación se convierte en un catalizador que potencia las innovaciones educativas y viceversa. Olvera González y Fernández Morales (2021) realizan una revisión sistemática de la literatura que sitúa la innovación educativa como un constructo central en la transformación de la práctica docente, entendida no únicamente como la incorporación de tecnología, sino como un proceso que implica cambios en las metodologías, estrategias pedagógicas y el rol del docente para fomentar ambientes de aprendizaje más dinámicos y centrados en el estudiantado.

El análisis evidencia que la innovación educativa se relaciona con la capacidad del profesorado para modificar su quehacer didáctico, promoviendo nuevas formas de enseñanza que favorecen la participación activa, el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias críticas en los estudiantes. Asimismo, los

resultados indican que las innovaciones dentro del aula pueden facilitar el aprendizaje cooperativo y colaborativo, fortaleciendo el pensamiento crítico, la autonomía y la interacción entre los estudiantes, lo cual contribuye a la mejora de los procesos de enseñanzaaprendizaje. Por último, se destaca que la innovación debe estar contextualizada y alineada con las necesidades del entorno educativo, asegurando que los recursos tecnológicos y las estrategias metodológicas respondan a objetivos educativos claros y pertinentes.

La investigación contemporánea destaca la necesidad de formar a los educadores en estrategias de mediación que incluyan herramientas innovadoras. En este sentido, Rodríguez y Sánchez (2019) refieren que las competencias docentes constituyen un factor determinante en la calidad del proceso formativo, ya que integran no solo conocimientos disciplinares sino también habilidades pedagógicas, actitudinales y éticas que permiten al docente planificar, ejecutar y evaluar experiencias de aprendizaje de manera efectiva. Las autoras subrayan que la competencia profesional no se limita al dominio de contenidos, sino que requiere una articulación entre saberes teóricos y prácticos que favorezcan la mediación pedagógica y la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes.

Una aportación central del estudio es la identificación de componentes clave de las competencias docentes, tales como la capacidad para diseñar actividades didácticas pertinentes, utilizar estrategias de enseñanza adaptadas a diversos estilos de aprendizaje, gestionar ambientes de aula que promuevan la participación activa y aplicar criterios de evaluación formativa que orienten el desarrollo académico del estudiantado. Estas dimensiones contribuyen a fortalecer la coherencia entre objetivos, métodos y resultados educativos dentro del proceso formativo.

Además, en esta investigación se señala que las competencias docentes son esenciales para la integración efectiva de innovaciones educativas y tecnologías digitales en el aula. De acuerdo con Rodríguez y Sánchez

(2019), cuando los docentes poseen competencias tecnopedagógicas, pueden seleccionar, adaptar e implementar herramientas tecnológicas de manera que estas enriquezcan el aprendizaje y respondan a las demandas contemporáneas de los entornos educativos.

Este estudio enfatiza que el desarrollo de competencias docentes debe ser apoyado por políticas institucionales y procesos de formación continua, ya que la evolución de contextos educativos exige una actualización permanente de conocimientos, estrategias y prácticas. Este enfoque formativo continuo permite a los docentes enfrentar desafíos emergentes, responder a las necesidades diversas del estudiantado y promover una educación de calidad que favorezca el logro de los objetivos formativos.

A pesar de las ventajas de integrar la mediación y la innovación en la educación, existen desafíos que deben ser abordados. Uno de los principales obstáculos es la resistencia al cambio por parte de algunos educadores que pueden sentirse cómodos con metodologías tradicionales. Gairín Sallán e Ion (2021) destacan que las prácticas educativas basadas en evidencias permiten que las decisiones pedagógicas se fundamenten en resultados empíricos y en investigaciones previas, garantizando así mayor eficacia en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El estudio subraya la importancia de integrar estrategias innovadoras y probadas que promuevan la motivación, la participación activa y la construcción de conocimiento significativo en los estudiantes.

Además, señalan que la reflexión crítica sobre las prácticas docentes y la identificación de buenas prácticas permiten a los educadores adaptar sus métodos a contextos específicos, favoreciendo la mejora continua y la personalización de la enseñanza. Asimismo, la obra enfatiza la necesidad de combinar teoría y práctica, de manera que los enfoques educativos no solo se basen en principios abstractos, sino que se traduzcan en intervenciones concretas y efectivas en el aula.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que la falta de recursos adecuados y la capacitación insuficiente en el uso de tecnologías pueden limitar la implementación efectiva de estrategias mediadoras e innovadoras. Para superar estos desafíos, es esencial fomentar un cambio cultural en las instituciones educativas, donde la innovación y la mediación sean valoradas y apoyadas.

En este sentido la mediación tecnológica se refiere a cómo las tecnologías sirven como intermediarias en la interacción entre personas, información y procesos. La mediación tecnológica facilita el acceso al conocimiento y fomenta la colaboración a través de herramientas digitales, transformando la dinámica de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, las tecnologías disruptivas no solo afectan a la industria, sino que también crean nuevas oportunidades para el aprendizaje y la comunicación.

El sector educativo ha sido uno de los más afectados por la implementación de tecnologías disruptivas. Con la llegada de plataformas como Coursera o edX, los estudiantes pueden acceder a cursos de universidades de prestigio de manera gratuita o a bajo costo. Johnson et al. (2020) destacan cómo los docentes y administradores ajustan sus prácticas pedagógicas frente a cambios abruptos en la enseñanza, proporcionando evidencia de estrategias efectivas de adaptación institucional. Los autores muestran que la flexibilidad en la planificación de actividades, el rediseño de evaluaciones y la implementación de métodos de enseñanza alternativos son fundamentales para mantener la continuidad del aprendizaje y favorecer la participación de los estudiantes.

El estudio aporta una comprensión profunda de las prácticas pedagógicas innovadoras, incluyendo la reorganización de contenidos, la integración de herramientas digitales y la adaptación de estrategias evaluativas, permitiendo que los docentes puedan atender mejor las necesidades del alumnado y mantener la calidad educativa. Esto resalta la importancia de combinar enfoque pedagógico con recursos tecnológicos de manera estratégica.

Además, los autores identifican factores clave que fortalecen la eficacia docente, como la colaboración entre colegas, el soporte institucional y la disponibilidad de recursos formativos. Estas conclusiones ofrecen orientaciones para el desarrollo profesional del personal educativo, evidenciando que la formación continua, la planificación reflexiva y la creatividad pedagógica son elementos esenciales para enfrentar retos en entornos de enseñanza complejos.

Sin embargo, la implementación de tecnologías disruptivas no está exenta de desafíos. Lo que indica que la brecha digital sigue siendo una realidad en muchas comunidades, y el acceso a tecnología de calidad puede limitarse a ciertos grupos socioeconómicos. Warschauer (2003) sostiene que la brecha digital no se limita únicamente al acceso físico a la tecnología, sino que incluye factores sociales, económicos y educativos que determinan cómo las personas usan y se benefician de las tecnologías digitales. El autor argumenta que la verdadera inclusión digital requiere combinar acceso a equipos y conectividad con capacitación, apoyo pedagógico y oportunidades de participación activa en entornos tecnológicos.

Además, enfatiza que el uso efectivo de la tecnología puede potenciar la equidad educativa, la participación social y el desarrollo de competencias críticas para la ciudadanía en la sociedad de la información. Warschauer (2003) también subraya la importancia de políticas públicas integrales que consideren las diferencias culturales y contextuales de los usuarios, para que la tecnología contribuya a la reducción de desigualdades y no solo a su perpetuación.

Otro reto importante es la protección de datos y la privacidad. Con el uso creciente de plataformas digitales, se plantean riesgos sobre cómo se gestionan y protegen los datos personales de los usuarios. Zuboff (2019) analiza cómo el capitalismo de vigilancia ha transformado la forma en que los datos personales se recolectan, procesan y utilizan, afectando profundamente la privacidad, la autonomía y las relaciones sociales

en la era digital. El estudio sostiene que las grandes corporaciones tecnológicas no solo controlan información, sino que moldean comportamientos y decisiones mediante algoritmos predictivos, generando un nuevo tipo de poder sobre los individuos.

También subraya la necesidad de una conciencia crítica y de regulaciones éticas que protejan los derechos de los usuarios y fomenten la transparencia en el uso de los datos. Zuboff (2019) enfatiza que entender este fenómeno es fundamental para diseñar prácticas educativas y políticas que preparen a las personas para interactuar de manera segura, consciente y responsable en entornos digitales, promoviendo la ciudadanía digital crítica.

A medida que se avanza hacia el futuro, el papel de las tecnologías disruptivas como mediadores tecnológicos probablemente crecerá. La combinación de inteligencia artificial, aprendizaje automático y análisis de datos tiene el potencial de personalizar aún más las experiencias de aprendizaje y optimizar procesos en diversas industrias. De acuerdo con Brynjolfsson y McAfee (2014), los avances en tecnología están llevando a una nueva era de productividad y creación de valor; lo que sugiere que estamos apenas comenzando a entender el alcance de estas innovaciones.

Sin embargo, es crucial que las instituciones y los formuladores de políticas aborden los desafíos que acompañan a estos cambios. La inversión en infraestructura tecnológica, la capacitación docente y el establecimiento de marcos regulatorios adecuados son pasos fundamentales para garantizar que el empleo de tecnologías disruptivas beneficie a toda la sociedad.

La mediación pedagógica innovadora se ha convertido en un enfoque importante en la educación contemporánea, especialmente ante la necesidad de adaptarse a un contexto educativo en constante cambio. La integración de dinámicas de gamificación, simulación y trabajo colaborativo no solo transforma el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también potencia el desarrollo de competencias técnicas, pedagógicas y

digitales necesarias para los estudiantes del siglo XXI. En este sentido, diversas investigaciones recientes resaltan la importancia de estas estrategias en la creación de entornos de aprendizaje más atractivos y efectivos.

La gamificación, entendida como el uso de elementos de diseño de juegos en contextos no lúdicos, ha sido estudiada por varios autores en los últimos años. Pozo Abarca et al. (2026) destacan que la gamificación en la educación tiene un impacto significativo en la motivación, el rendimiento académico y la participación de los estudiantes, al incorporar elementos lúdicos como retos, recompensas y retroalimentación dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Señalan que esta estrategia favorece el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y metacognitivas, promoviendo un aprendizaje activo y más significativo.

Además, los autores evidencian que la gamificación puede aplicarse en diversas asignaturas y contextos educativos, siempre que su implementación esté cuidadosamente diseñada y adaptada a las necesidades del estudiantado, consolidándose como una metodología innovadora que potencia la implicación, la autonomía y la construcción de conocimientos de manera más participativa y dinámica.

La simulación interdisciplinaria como estrategia de mediación, propuesta por Boza Calvo y Murillo Chavarría (2024), aporta una visión innovadora sobre la mediación pedagógica en la educación superior, al plantear la simulación como una estrategia didáctica que integra diversas disciplinas para abordar situaciones educativas complejas y contextualizadas. El estudio destaca que la simulación interdisciplinaria favorece aprendizajes significativos al permitir que el estudiantado articule conocimientos teóricos con la práctica, promoviendo el pensamiento crítico, la toma de decisiones y la resolución de problemas en escenarios similares a los de la realidad profesional.

Asimismo, las autoras subrayan su relevancia en la formación docente, ya que fortalece el desarrollo de competencias profesionales y pedagógicas necesarias

para enfrentar los retos actuales del ejercicio educativo. En este sentido, la investigación contribuye al campo de la mediación pedagógica al evidenciar que la simulación interdisciplinaria no solo enriquece los procesos de enseñanza-aprendizaje, sino que también impulsa una educación más dinámica, reflexiva y alineada con las demandas del contexto educativo contemporáneo.

La simulación permite recrear situaciones del mundo real, ofreciendo a los estudiantes un espacio seguro donde experimentar y reflexionar sobre sus decisiones, fortaleciendo así su capacidad crítica y resolutiva.

Por su parte, el trabajo colaborativo es esencial para fomentar el aprendizaje significativo y la construcción conjunta del conocimiento. El estudio de Ponte Isaías Francisco, Benites Seguín y Camizán García (2021) aporta una fundamentación sólida del aprendizaje colaborativo como una estrategia didáctica eficaz para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los autores destacan que esta metodología promueve la interacción sistemática entre los estudiantes, favoreciendo la construcción social del conocimiento a través del diálogo, la cooperación y el intercambio de saberes, lo cual contribuye a un aprendizaje más significativo y contextualizado.

Asimismo, la investigación evidencia que el aprendizaje colaborativo incide positivamente en el desarrollo integral del estudiantado, al potenciar no solo competencias cognitivas, sino también habilidades sociales y comunicativas. Entre estas se incluyen el pensamiento crítico, la capacidad de argumentación, la resolución conjunta de problemas y la responsabilidad compartida, elementos esenciales para el desempeño académico y profesional en entornos educativos complejos y dinámicos.

Por otra parte, los autores subrayan que esta estrategia didáctica incrementa los niveles de motivación y participación activa de los estudiantes, al situarlos como protagonistas del proceso educativo. El aprendizaje colaborativo favorece la autonomía, el compromiso con las tareas académicas y la apropiación del conocimiento,

superando enfoques tradicionales centrados en la transmisión unidireccional de contenidos.

El estudio también resalta el papel del docente como mediador pedagógico, responsable de diseñar actividades colaborativas estructuradas, orientar el trabajo en equipo y generar condiciones que propicien la inclusión y el respeto a la diversidad. Desde esta perspectiva, la mediación docente resulta clave para garantizar que la colaboración sea efectiva y orientada al logro de objetivos de aprendizaje claros y pertinentes.

Finalmente, la investigación aporta elementos para comprender la articulación del aprendizaje colaborativo con el uso de tecnologías educativas, señalando que los entornos digitales amplían las posibilidades de interacción, cooperación y producción colectiva del conocimiento. Esta integración refuerza la pertinencia del aprendizaje colaborativo como una estrategia alineada con las demandas educativas contemporáneas y con los procesos de innovación pedagógica en distintos niveles de formación.

Esta modalidad de aprendizaje promueve la interacción entre los estudiantes, permitiéndoles compartir ideas y recursos, lo que enriquece la experiencia educativa y fomenta un sentido de pertenencia al grupo.

La **articulación** entre gamificación, simulación y trabajo colaborativo genera un ambiente de aprendizaje más holístico. Ossa (2020) aporta un enfoque evaluativo centrado en la proyección del aprendizaje, en el cual la evaluación deja de concebirse únicamente como un mecanismo de verificación de resultados pasados y se orienta hacia la anticipación de desempeños futuros. Desde esta perspectiva, la evaluación prospectiva permite identificar no solo el nivel de logro alcanzado por los estudiantes universitarios, sino también su capacidad para transferir, aplicar y ampliar los aprendizajes en contextos académicos y profesionales posteriores. Esta concepción amplía el sentido formativo de la evaluación y la vincula estrechamente con el desarrollo de competencias de largo plazo.

El autor destaca que la evaluación prospectiva favorece procesos metacognitivos en los estudiantes, al incentivar la reflexión sobre lo aprendido y sobre las estrategias necesarias para enfrentar nuevos desafíos de aprendizaje. En este sentido, la evaluación se convierte en una herramienta que promueve la autorregulación, la planificación y la toma de decisiones informadas respecto al propio proceso formativo. Esta aportación resulta relevante para fortalecer la autonomía del estudiante y su participación activa en la construcción del conocimiento.

Asimismo, Ossa (2020) subraya que este tipo de evaluación exige un cambio en las prácticas docentes, orientándolas hacia el diseño de instrumentos y situaciones evaluativas que integren problemas complejos, escenarios hipotéticos y tareas auténticas. Dichas estrategias permiten valorar aprendizajes significativos y contextualizados, más allá de la simple reproducción de contenidos. De este modo, la evaluación prospectiva contribuye a una enseñanza universitaria coherente con enfoques pedagógicos centrados en competencias y en el aprendizaje a lo largo de la vida.

En este sentido, la mediación pedagógica innovadora se centra en la creación de entornos donde los estudiantes pueden experimentar, colaborar y jugar, conduciéndolos hacia una comprensión más profunda y duradera de los contenidos.

Uno de los aspectos más importantes de la mediación pedagógica innovadora es la necesidad de formación continua por parte de los docentes. La incorporación de nuevas tecnologías y metodologías requiere que los educadores sean capaces de adoptar y adaptar estas estrategias a sus contextos específicos. Ramírez-Espinoza (2025) señala que la implementación de técnicas de gamificación en la educación universitaria incrementa significativamente la motivación y el compromiso de los estudiantes con los procesos de aprendizaje.

En este contexto, la mediación pedagógica innovadora debe considerar la diversidad del alumnado,

implementando estrategias que no solo mejoren la retención de contenidos, sino que también fomenten habilidades transversales como la colaboración, la creatividad y la resolución de problemas. La investigación resalta la importancia de diseñar experiencias gamificadas que estén alineadas con los objetivos pedagógicos y adaptadas a las características individuales de los estudiantes, de manera que la motivación se traduzca en aprendizajes significativos y sostenibles. Cada estudiante presenta estilos y ritmos de aprendizaje distintos, lo que convierte la personalización de la enseñanza en un reto fundamental para la práctica educativa.

Merino Ortiz (2023) evidencia que la mediación efectiva se basa en un enfoque adaptativo, flexible y centrado en las necesidades de las partes, principios que pueden trasladarse a la mediación pedagógica innovadora. Al igual que en los conflictos familiares, la mediación educativa requiere que el mediador, en este caso el docente o facilitador, ajuste sus estrategias según las características del grupo, promoviendo la comunicación, la cooperación y la resolución constructiva de problemas. La tipificación de situaciones de aprendizaje y la atención a las dimensiones emocionales y relacionales de los estudiantes permiten diseñar intervenciones pedagógicas más precisas, fomentando aprendizajes significativos y un ambiente colaborativo.

Asimismo, aplicar la mediación en distintos momentos del proceso educativo, desde la prevención de conflictos hasta la resolución de dificultades concretas, fortalece la eficacia de la enseñanza y consolida una práctica innovadora que integra la pedagogía y la mediación como herramientas complementarias.

Para implementar estos enfoques de manera efectiva, es fundamental el diseño de actividades que integren gamificación, simulación y trabajo colaborativo en un mismo marco. Por ejemplo, un proyecto que combine una simulación de gestión empresarial con una dinámica de gamificación podría permitir a los estudiantes asumir

roles dentro de un contexto competitivo y colaborativo al mismo tiempo, maximizando así su aprendizaje.

Narváez Vinueza (2023) destaca que los métodos y estrategias de enseñanza orientadas a la innovación pedagógica son fundamentales para responder a las demandas educativas del siglo XXI, promoviendo un aprendizaje significativo y centrado en el estudiante. El autor enfatiza que la innovación no se limita a la incorporación de tecnologías, sino que implica diseñar experiencias de aprendizaje que fomenten la creatividad, la participación activa, la autonomía y la capacidad de resolver problemas.

Además, reconoce la importancia del rol mediador del docente, quien debe planificar y guiar procesos educativos diversificados que integren estrategias como aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo y gamificación, adaptándose a distintos estilos de aprendizaje. Narváez Vinueza resalta que la utilización estratégica de herramientas digitales potencia la interacción, la investigación autónoma y la construcción activa del conocimiento, transformando el aula en un espacio dinámico y motivador. De esta manera, la combinación de métodos innovadores, estrategias diversificadas y mediación pedagógica consciente contribuye a elevar la calidad educativa, promoviendo entornos más inclusivos, participativos y capaces de generar aprendizajes aplicables y relevantes para la formación integral de los estudiantes.

En este contexto la evaluación juega un papel crítico en la mediación pedagógica innovadora. Es necesario desarrollar criterios de evaluación adecuados que reconozcan no solo el resultado final, sino también el proceso de aprendizaje. AndradeAguilar et al. (2025) destacan que la evaluación formativa se concibe como una estrategia educativa fundamental para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, al centrarse en el análisis continuo del desempeño del alumnado en relación con objetivos y estándares educativos. Este enfoque no solo permite monitorear el avance de los estudiantes, sino que brinda información útil para

ajustar la práctica pedagógica de manera oportuna, aumentando así la calidad del aprendizaje en contextos escolares.

Los autores subrayan la importancia de herramientas específicas dentro de la evaluación formativa, como las rúbricas, la autoevaluación y la retroalimentación detallada. Estas herramientas permiten orientar tanto a docentes como a estudiantes, facilitando una comprensión más clara de las metas educativas y promoviendo la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje. Además, la incorporación de tecnologías se identifica como un elemento relevante que puede mejorar la eficiencia del proceso evaluativo, ampliando las posibilidades de retroalimentación personalizada.

Otra aportación del estudio es la diferenciación de la evaluación formativa respecto a otros tipos de evaluación, como la diagnóstica y la sumativa, señalando que su rol principal es generar ajustes didácticos en tiempo real y promover una retroalimentación que favorezca el crecimiento del estudiante. Esta perspectiva refuerza la idea de la evaluación como una práctica formadora y no únicamente como un mecanismo de calificación.

Es importante mencionar que la mediación pedagógica innovadora no está exenta de desafíos. La resistencia al cambio por parte de algunos docentes, la falta de recursos y la escasa formación en nuevas tecnologías son obstáculos que deben ser superados. Sin embargo, los beneficios de integrar gamificación, simulación y trabajo colaborativo son innegables, y su implementación puede transformar la experiencia educativa de forma significativa.

Gualán Minga et al. (2025) señalan que la innovación pedagógica es un elemento esencial para la transformación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI, debido a los retos impuestos por el progreso tecnológico, la globalización y las demandas sociales contemporáneas. El estudio destaca que la introducción de estrategias pedagógicas innovadoras. como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje cooperativo, la gamificación y la

integración de herramientas tecnológicas, potencia el aprendizaje significativo, fomenta el pensamiento crítico y optimiza la participación activa del estudiantado en contextos educativos dinámicos.

Asimismo, se subraya la importancia del rol del educador como facilitador del aprendizaje, capaz de adaptar metodologías para responder a las necesidades individuales y colectivas de los estudiantes, promoviendo la autonomía, la creatividad y la capacidad de adaptación al cambio. En conjunto, los autores sostienen que la adopción de metodologías activas y flexibles contribuye significativamente a la mejora de los resultados educativos, preparando a los alumnos para enfrentar los desafíos académicos y sociales del presente y del futuro.

3.8. Mediación pedagógica innovadora para potenciar motivación, creatividad y resolución de problemas en escenarios de aprendizaje significativo

La mediación pedagógica innovadora se presenta como una estrategia fundamental en el ámbito educativo contemporáneo, especialmente para promover la motivación, la creatividad y la capacidad de resolución de problemas en los estudiantes. Esta conceptualización no solo integra nuevas tecnologías y métodos de enseñanza, sino que también responde a las necesidades de un mundo en constante cambio.

La mediación pedagógica es el proceso mediante el cual el educador actúa como mediador entre el conocimiento y el aprendiz, facilitando un ambiente en el que los estudiantes puedan interactuar activamente con el contenido. Jiménez et al. (2025) destacan que la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras en la educación primaria contribuye significativamente a mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje, al integrar herramientas tecnológicas y metodologías activas que promueven la participación, la reflexión y la comprensión profunda de los contenidos por parte de los estudiantes. Estas estrategias facilitan la transición de prácticas tradicionales hacia enfoques

más interactivos y centrados en los estudiantes, lo cual favorece la construcción de aprendizajes significativos en contextos reales de aula.

Los autores subrayan la importancia de combinar el uso de tecnologías con talleres formativos y un seguimiento pedagógico continuo para fortalecer las capacidades de los docentes y garantizar la aplicación adecuada de las estrategias innovadoras. La formación continua se presenta como un elemento esencial para que los docentes no solo adopten nuevas prácticas, sino que también transformen su actitud hacia la enseñanza, generando un impacto positivo en la calidad educativa.

Además, el estudio evidencia que la introducción de metodologías innovadoras permite a los docentes diseñar actividades de enseñanza que responden mejor a las necesidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, lo que se traduce en una mayor motivación y compromiso por parte del alumnado. La participación activa de los estudiantes en actividades colaborativas y tecnológicas fomenta no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales esenciales para su formación integral.

Esta visión se alinea con las tendencias actuales que buscan transformar el rol del docente de un mero transmisor de información a un facilitador de experiencias de aprendizaje. En medio de este contexto, la motivación constituye un factor clave en el proceso educativo. La mediación pedagógica innovadora permite crear entornos de aprendizaje que estimulan el interés y la curiosidad de los estudiantes. Gutiérrez Cuesta (2025) presenta un análisis detallado sobre cómo las mediaciones pedagógicas son elementos clave para potenciar la enseñanza y el aprendizaje en entornos de educación virtual universitaria, al integrarse como herramientas que facilitan la interacción significativa entre docentes y estudiantes. El autor explica que, cuando se implementan de manera adecuada, estas mediaciones, que combinan aspectos técnicos y pedagógicos, favorecen una mayor participación estudiantil y contribuyen al desarrollo de

procesos colaborativos de aprendizaje dentro de las plataformas virtuales.

Una aportación central del estudio es la identificación de estrategias pedagógicas que fortalecen la mediación en línea, resaltando la importancia de diseñar actividades y recursos que promuevan la interacción, el acompañamiento y el soporte emocional del alumnado, aspectos que van más allá del uso instrumental de la tecnología. Según el autor, el apoyo emocional y la orientación continua constituyen prácticas pedagógicas que posibilitan un aprendizaje más eficaz y una experiencia educativa más humana en contextos virtuales.

Otra contribución significativa de la investigación es la valoración de la implementación de mediaciones enfocadas en la interacción y la colaboración, las cuales permiten la construcción de conocimiento compartido y la participación activa en comunidades de aprendizaje virtual. Gutiérrez Cuesta (2025) destaca que integrar estas estrategias en el diseño educativo ayuda a superar la fragmentación típica de los entornos digitales y a fortalecer las competencias comunicativas y cognitivas de los estudiantes

Esto es especialmente importante en la educación contemporánea, donde los estudiantes suelen experimentar desinterés hacia los métodos tradicionales. La gamificación y el uso de tecnologías emergentes son ejemplos de mediaciones que pueden incrementar la motivación. Manzano-León et al. (2022) destacan que las estrategias lúdicas constituyen un recurso pedagógico eficaz para fomentar la motivación en los estudiantes, favoreciendo un aprendizaje más activo, participativo y significativo. Señalan que el juego en el contexto educativo no solo contribuye al desarrollo cognitivo, sino también a competencias socioemocionales como la cooperación, la creatividad y la resolución de problemas.

La revisión evidencia que la incorporación de dinámicas lúdicas permite aumentar la implicación de los alumnos en las actividades de aprendizaje, mejorar la retención

de contenidos y generar un entorno más positivo y estimulante. Asimismo, los autores enfatizan que estas estrategias no deben considerarse meramente recreativas, sino como un enfoque metodológico que integra objetivos de enseñanza y aprendizaje, potenciando la autonomía y la autoeficacia de los estudiantes.

Finalmente, la investigación resalta la necesidad de planificar e implementar de manera sistemática las actividades lúdicas, adaptándolas a las características del grupo y al contexto educativo, para garantizar que los beneficios de la motivación se traduzcan en resultados educativos concretos y sostenibles.

Por su parte, la creatividad, otra dimensión esencial del aprendizaje significativo, puede verse favorecida a través de la mediación pedagógica innovadora. Al adoptar un enfoque constructivista, los educadores pueden proporcionar a los estudiantes una variedad de herramientas y recursos que fomenten la exploración y la experimentación.

Por su parte, Andrade Salazar (2025) aporta un análisis profundo sobre la mediación pedagógica en contextos educativos diversos, destacando su papel central en la creación de entornos de aprendizaje inclusivos y equitativos. El autor resalta que la mediación pedagógica no solo facilita la comprensión de contenidos, sino que también promueve la integración de habilidades cognitivas, socioemocionales y comunicativas, adaptándose a las necesidades y características de cada estudiante.

Asimismo, se enfatiza la importancia de estrategias pedagógicas flexibles y contextualizadas que permitan gestionar la diversidad en el aula, fomentando la participación activa, la colaboración y el pensamiento crítico. Andrade Salazar (2025) subraya que la mediación efectiva requiere del docente un rol activo de guía, facilitador y orientador, capaz de diseñar experiencias de aprendizaje que conecten los saberes previos con nuevas formas de conocimiento.

El diseño de proyectos interdisciplinarios donde los estudiantes pueden trabajar en equipo y compartir ideas también es una práctica efectiva. Esto no solo potencia la creatividad individual, sino que también fomenta un sentido de colaboración y comunidad. León-León y Zúñiga-Meléndez (2019) aportan un análisis relevante sobre la mediación pedagógica como eje central en el diseño de proyectos interdisciplinarios y el desarrollo de competencias científicas, destacando que el aprendizaje de las ciencias no depende únicamente del dominio conceptual del contenido, sino de la forma en que el docente media, contextualiza y articula el conocimiento científico en el aula.

Las autoras subrayan que una mediación pedagógica efectiva integra explicaciones claras, estrategias didácticas activas y situaciones problemáticas contextualizadas, lo que favorece el desarrollo de habilidades como la indagación, el razonamiento científico, la argumentación y la toma de decisiones fundamentadas. Asimismo, resaltan el papel del docente como orientador del aprendizaje, capaz de vincular los saberes científicos con la realidad del estudiantado, promoviendo la comprensión profunda y la aplicación significativa del conocimiento. En este sentido, la mediación pedagógica se consolida como un proceso intencional que fortalece la formación científica integral y el pensamiento crítico en contextos educativos formales.

En un mundo tan complejo, como el actual, la capacidad de resolver problemas es una habilidad esencial. La mediación pedagógica innovadora contribuye significativamente a desarrollar competencias técnicas, pedagógicas y digitales en esta área. Espinoza Núñez y Rodríguez Zamora (2017) aportan una comprensión integral del concepto de ambiente de aprendizaje desde la percepción de los estudiantes, al señalar que este no se limita a los espacios físicos, sino que integra múltiples componentes como la interacción social, la normatividad, los recursos disponibles y la práctica docente. Los autores destacan que un ambiente de aprendizaje efectivo surge a partir de la dinámica de

interacción entre los actores principales: estudiantes y docentes; y las condiciones que facilitan la construcción, el intercambio y la aplicación del conocimiento, lo cual trasciende las fronteras del aula tradicional y se articula con el contexto social del aprendiz.

Otra aportación central del artículo es la identificación de la sociohabilidad como un atributo clave para la generación de ambientes de aprendizaje. Los resultados del estudio muestran que las relaciones interpersonales entre los jóvenes, caracterizadas por la comunicación, el respeto y la convivencia armónica, constituyen un factor que favorece el aprendizaje colaborativo y la construcción de significados compartidos, lo que sugiere que las competencias sociales forman parte de las condiciones que sostienen ambientes de aprendizaje efectivos.

Los autores también ponen énfasis en la importancia de la normatividad y la comunicación con las autoridades educativas como elementos que influyen en la percepción del ambiente escolar. Señalan que las normas son percibidas por los estudiantes como mecanismos de control poco efectivos cuando no se acompañan de un seguimiento adecuado o de una comunicación cercana, lo cual puede debilitar el sentido de pertenencia y compromiso con la institución.

Este enfoque no solo implica la resolución de problemas en un sentido técnico, sino también el desarrollo de habilidades socioemocionales que son cruciales para el desempeño personal y profesional. Rivera Jaimes (2025) plantea que la mediación pedagógica se ha consolidado como una herramienta esencial dentro de los procesos de enseñanzaaprendizaje, pues no se limita a la transmisión de contenidos, sino que implica la intervención activa del docente como facilitador del aprendizaje. El autor expone que la mediación pedagógica permite que los estudiantes construyan conocimiento de manera participativa, promoviendo la reflexión, el pensamiento crítico y la autonomía cognitiva mediante la interacción con otros y con el entorno educativo. En este sentido, la mediación se concibe como un proceso en el que se articula el apoyo del docente con las necesidades

individuales de los estudiantes para favorecer procesos educativos más personalizados y eficaces.

Asimismo, el artículo analiza los modelos y estrategias de mediación pedagógica, destacando el papel del mediador pedagógico en la planificación y diseño de actividades que estimulan la comprensión significativa. Rivera Jaimes (2025) retoma conceptos constructivistas y socioculturales, indicando que el mediador debe facilitar el andamiaje cognitivo necesario para que el estudiante supere sus límites actuales de comprensión y alcance niveles más altos de desarrollo, promoviendo así la construcción activa del saber.

Otra aportación importante del estudio es la evaluación de los beneficios de la mediación pedagógica en el desarrollo integral de los estudiantes. Se señala que esta práctica no solo favorece el rendimiento académico, sino que también fortalece competencias sociales y emocionales, como la colaboración, la comunicación y la autorregulación del aprendizaje, contribuyendo al desarrollo de aprendizajes significativos y a la inclusión educativa.

En este sentido, para que la mediación pedagógica sea verdaderamente efectiva, es necesario crear escenarios de aprendizaje significativo. Estos escenarios deben ser relevantes y adecuados a los intereses y realidades de los estudiantes. En este sentido, el estudio de Baque-Reyes y Portilla-Faican (2021) subraya la importancia del aprendizaje significativo como estrategia didáctica que favorece la construcción activa del conocimiento por parte del estudiante. Los autores destacan que esta estrategia no se limita a la memorización de contenidos, sino que promueve la integración de nuevos conocimientos con los previos, facilitando la comprensión profunda y la aplicación práctica de lo aprendido.

Asimismo, señalan que el aprendizaje significativo contribuye a desarrollar habilidades cognitivas, críticas y reflexivas, fortaleciendo la autonomía del estudiante y su capacidad para resolver problemas de manera contextualizada. La investigación también enfatiza que la implementación efectiva de esta estrategia requiere

que el docente actúe como mediador y orientador del aprendizaje, diseñando actividades que conecten los intereses y experiencias del estudiante con los objetivos curriculares. En el estudio se presenta como un enfoque didáctico que potencia la motivación, la participación activa y la internalización de contenidos, consolidándose como una herramienta clave para mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.

Es importante considerar que la mediación pedagógica requiere de un sentido crítico por parte del docente, quien debe ser capaz de adaptar su metodología a las necesidades del grupo. La flexibilidad en la enseñanza es clave para abordar diferentes estilos de aprendizaje y motivaciones, garantizando así que todos los estudiantes se sientan incluidos y valorados.

La mediación pedagógica innovadora, que integra dinámicas de gamificación, simulación y trabajo colaborativo, enriquece el proceso educativo y responde a las necesidades y realidades de los estudiantes contemporáneos, favoreciendo un aprendizaje más significativo, motivador y adaptado a la diversidad del alumnado.

Este enfoque se establece como un pilar fundamental para el desarrollo integral de los estudiantes, al potenciar la motivación, la creatividad y la capacidad de resolución de problemas. En este marco, los educadores diseñan entornos de aprendizaje donde los estudiantes pueden experimentar, colaborar y prosperar, consolidando competencias digitales y socioemocionales.

La investigación respalda la importancia de estas estrategias, destacando su efectividad en la formación de individuos críticos, creativos y capaces de enfrentar los desafíos del mundo moderno. De este modo, la educación trasciende la mera transmisión de conocimientos y se convierte en una experiencia vivencial, rica en aprendizajes significativos y transformadores.

Asimismo, el modelo de capacitación profesional docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa constituye un referente metodológico que articula

teoría y práctica en tres subsistemas interrelacionados, garantizando coherencia entre diagnóstico, diseño, implementación y evaluación. Este modelo, acompañado de una estrategia pedagógica contextualizada, asegura que la formación docente no se limite al uso instrumental de la tecnología, sino que se convierta en un proceso de innovación educativa con impacto social.

En consecuencia, la propuesta metodológica aquí defendida demuestra que la integración de tecnologías disruptivas en la formación docente fortalece la capacidad de los profesores para guiar procesos de enseñanzaaprendizaje más pertinentes, sostenibles y alineados con los retos de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

04.

Construcción teórico-práctica de la formación docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

4.1. Fundamentos teórico-prácticos de la formación docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

Laconstrucciónteóricapráctica de la formación docente en el ámbito de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, dos tecnologías disruptivas que redefinen el papel del profesor en la sociedad contemporánea. Este bloque no se limita a la exposición conceptual, sino que busca articular la fundamentación epistemológica con la experiencia práctica, generando un modelo formativo capaz de transformar la enseñanza en escenarios reales.

La propuesta parte de la necesidad de que el docente transite de ser un mero usuario

de herramientas digitales a convertirse en un agente de cambio educativo, capaz de integrar la robótica y la inteligencia artificial en proyectos educativos que potencien el pensamiento crítico, la creatividad y la colaboración. En este sentido, la construcción teóricapráctica se concibe como un proceso dialéctico que vincula la reflexión académica con la acción didáctica, asegurando pertinencia, sostenibilidad y transferencia de conocimientos.

Este bloque, por tanto, constituye un espacio estratégico para demostrar cómo la formación docente puede consolidarse en tres dimensiones complementarias:

- **Teórica**, al fundamentar la integración de tecnologías disruptivas en marcos pedagógicos internacionales como TPACK y STEM.
- **Práctica**, al validar la aplicabilidad de la estrategia de capacitación en contextos educativos diversos.
- **Transformadora**, al evidenciar el impacto en las competencias técnicas, pedagógicas y digitales del profesorado, alineadas con los objetivos de la Agenda 2030 y los ODS.

Por tanto, la construcción teórico-práctica se convierte en un como un **entorno activo de innovación pedagógica**, donde se ensayan, sistematiza y perfeccionan nuevas formas de enseñar y aprender con tecnologías disruptivas, consolidando el rol del docente como protagonista de la transformación digital en la educación.

La formación docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa se sustenta en fundamentos teóricoprácticos que articulan la reflexión epistemológica con la acción pedagógica. Este enfoque reconoce la necesidad de un modelo formativo que integre dimensiones técnicas, didácticas y digitales, capaz de orientar al profesor en la apropiación crítica de tecnologías disruptivas y en su aplicación contextualizada en el aula. A partir de este modelo, se despliega una estrategia pedagógica que garantiza que la práctica docente no se limite al uso instrumental de la tecnología, sino que se convierta en un proceso de innovación educativa.

De este modo, los fundamentos teóricosprácticos se traducen en una propuesta coherente que vincula teoría y praxis, consolidando competencias que permiten al docente responder a los retos contemporáneos de la educación con pertinencia y sostenibilidad.

En este sentido, comprender la noción de modelo resulta esencial, pues un modelo surge del estudio de un objeto de la realidad y, a la vez, no se considera una copia original de este. En la construcción teórica de un modelo, el investigador describe y representa, hasta un determinado grado, la estructura, el funcionamiento y la esencia de lo que estudia. El modelo constituye una representación simplificada de la realidad que cumple una función heurística, ya que permite descubrir y analizar nuevas relaciones y cualidades del objeto estudiado; debe revelar, al mismo tiempo, la naturaleza de lo que se modela y las posiciones teóricasmetodológicas que facilitan su instrumentación (Sierra, 2004).

Desde esta perspectiva, el modelo se concibe como una abstracción de aquellas características esenciales del objeto que se investiga, lo que posibilita descubrir y estudiar nuevas relaciones y cualidades con vistas a la transformación de la realidad. Toda construcción teórica requiere considerar supuestos científicos que sustenten el nuevo conocimiento y aporten una base epistemológica capaz de garantizar su estructura funcional. En la elaboración del modelo propuesto se aplica el método sistémicoestructuralfuncional, sustentado en la Teoría General de los Sistemas, lo que asegura coherencia entre subsistemas, componentes y relaciones de manera sinérgica. Asimismo, se asumen como referentes el sistema categorial de la pedagogía, la filosofía, la psicología y la tecnología educativa, que permiten explicar cómo desarrollar la formación en tecnologías disruptivas particularmente la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa desde la capacitación profesional del docente.

El modelo se fundamenta en la dialéctica materialista, que posibilita la interpretación, comprensión y explicación de la capacitación profesional como construcción

teórica orientada a la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa. Este proceso, por su carácter social, complejo, holístico, sistémico y sistemático, está dirigido a promover cambios y transformaciones en el desempeño profesional del docente, favoreciendo el uso pedagógico de estas tecnologías en el proceso educativo y reconociendo las múltiples contradicciones y relaciones que se expresan en él.

Desde la Sociología de la Educación, Fernández Palomares (2003) aporta un análisis integral de la educación desde la perspectiva sociológica, destacando cómo los contextos sociales, culturales y económicos influyen en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en la organización de los sistemas educativos. Señala que la escuela no solo transmite conocimientos, sino que también actúa como un agente de socialización y de transmisión de valores, normas y competencias.

Asimismo, resalta la importancia de la mediación pedagógica y de la función orientadora del docente, quien no solo guía y supervisa el aprendizaje, sino que también acompaña a los estudiantes en la construcción de conocimientos significativos, fomenta la reflexión crítica y adapta las estrategias pedagógicas a las necesidades individuales y sociales. Además, reflexiona sobre la desigualdad educativa y la necesidad de estrategias pedagógicas inclusivas, evidenciando que la mediación educativa y la orientación docente son fundamentales para favorecer un aprendizaje equitativo, participativo y transformador.

La función orientadora, como teoría sociológica de la educación, incide directamente en el modelo cuando los docentes son guiados para actualizar saberes profesionales a partir de los resultados más recientes de su especialidad. Esto les permite mejorar su desempeño profesional, asumiendo la responsabilidad de actualizarse, prepararse y desarrollarse para enfrentar los retos de la sociedad contemporánea y preparar a los estudiantes como ciudadanos digitales responsables. Esta formación se revierte en los estudiantes, quienes quedarían

preparados para hacer un uso racional y crítico de la robótica educativa y de la inteligencia artificial generativa en el contexto histórico-social en el cual se desarrollen. Por tanto, se reconoce a la capacitación profesional como un espacio educativo y de socialización en el cual se solucionan problemáticas vinculadas con la preparación tecnológica y digital del profesor.

En esta investigación se consideran las aportaciones de Torreblanca Gómez de las Heras (2024) sobre el impacto de las tecnologías disruptivas, reconociéndolas como un elemento transformador que no solo modifica los procesos tradicionales, sino que redefine los escenarios de interacción y gestión en distintos contextos. Este enfoque se traslada al ámbito educativo, donde las tecnologías disruptivas se posicionan como herramientas clave para ampliar la creatividad, la simulación y la personalización de los contenidos de aprendizaje.

Desde esta perspectiva, el rol del docente se redefine, pasando de ser un simple transmisor de conocimiento a un facilitador capaz de integrar innovaciones tecnológicas, como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, para diseñar experiencias pedagógicas más dinámicas, inclusivas y adaptadas a las necesidades de cada estudiante. De este modo, la tecnología deja de ser un recurso auxiliar y se convierte en un catalizador que potencia la transformación de la práctica educativa y la formación de competencias del siglo XXI.

Los fundamentos psicológicos se analizan desde la Teoría del Conocimiento Constructivista, desarrollada por Piaget (2018); y Vygotsky (2013), para comprender los procesos gnoseológicos que se producen en la capacitación profesional del docente. Se enfatiza en las características psicológicas de la etapa del desarrollo adulto, reconociendo las contradicciones que pueden generarse en su aprendizaje. Se destaca igualmente la relación entre el desarrollo cognoscitivo y el entorno social, donde los docentes son protagonistas de su propia capacitación y autosuperación, con el fin de mejorar su desempeño profesional y elevar la calidad de

la educación mediante el uso pedagógico de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa.

Se tiene en cuenta la unidad de lo cognitivo y lo afectivo como esfera de regulación de la personalidad del docente, lo que posibilita la modificación estable de su conducta, así como su crecimiento personal y profesional, permitiéndole alcanzar independencia, autocontrol, autodirección y autodeterminación para la dirección de la actividad pedagógica que realiza. En este sentido, Vygotsky (1995) señala que, a través de las acciones que realizan, los docentes pueden apropiarse y hacer suyos los logros de la cultura, partiendo de sus intereses, experiencias y vivencias previas que forman parte de su mundo interno.

De ahí que la formación en tecnologías disruptivas como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa se centre en el desarrollo de la personalidad y reconozca que el contexto sociocultural constituye un elemento dinamizador de los procesos formativos, a partir de las redes comunicativas que se establecen entre los estudiantes de posgrado y el profesor formador, surgidas de la necesidad de una actualización constante, centrada en su individualidad y en las exigencias sociales.

De Vygotsky, además, se asume en este modelo su teoría acerca de la zona de desarrollo actual y la zona de desarrollo próximo, aplicada al contenido de la función social que desarrollan los docentes y a sus particularidades psicológicas. El diagnóstico se convierte en herramienta clave para identificar las necesidades y potencialidades de estos docentes y poder diseñar la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa desde una dinámica sociocultural pertinente.

También se toma en consideración la Ley de la doble formación de los procesos psicológicos superiores (Vygotsky, 1978), al considerar que el desarrollo cultural del profesor transita desde el plano interpsíquico (lo externo al sujeto) al intrapsíquico (lo interior del sujeto). Este principio se aplica en la capacitación profesional para su formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, a partir de las relaciones sociales

que se producen en este proceso educativo, mediante la interacción social y el uso de herramientas tecnológicas que despliegan habilidades, actitudes y valores, conduciendo a una transformación integral como expresión del saber, hacer, ser y convivir en su formación profesional.

Como fundamento axiológico se asume lo planteado por YánezLucero et al. (2025), quienes sostienen que la educación debe incorporar de manera crítica y reflexiva los principios de la ética digital para formar ciudadanos capaces de desenvolverse de forma responsable en entornos tecnológicos complejos. Desde esta perspectiva, el papel educativo trasciende la mera alfabetización instrumental para abarcar la formación de usuarios que comprendan las implicaciones sociales, éticas y políticas de las tecnologías digitales, lo que incluye la interacción con sistemas de inteligencia artificial generativa, la protección de la privacidad y la lucha contra fenómenos como la desinformación y el ciberacoso.

En este sentido, se subraya la importancia de desarrollar competencias que permitan a los estudiantes analizar críticamente los riesgos asociados al uso de tecnologías, así como asumir responsabilidades éticas en su práctica cotidiana y en la construcción de una ciudadanía digital activa y equitativa. Asimismo, los autores destacan que la educación ética digital debe articularse con políticas educativas inclusivas y enfoques emancipadores que promuevan no solo la protección de los usuarios, sino también su empoderamiento para actuar con autonomía, criterio propio y compromiso social frente a los desafíos contemporáneos del ecosistema digital.

La naturaleza pedagógica del modelo propuesto indica que se debe atender los fundamentos que esta ciencia le proporciona a su concepción. Se parte del análisis de las ideas de Álvarez (1999), sobre las categorías de la Pedagogía en el diseño de la capacitación profesional del profesor para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa. La categoría formación es vista como proceso y resultado, cuya función es

preparar al sujeto culturalmente con la máxima de que un hombre instruido puede resolver los problemas de su actividad cotidiana. Se concibe de este modo la formación del docente para usar la tecnología robótica y la inteligencia artificial generativa, desde los principios del aprendizaje constructivista y significativo de la pedagogía activa.

Se respalda el modelo con el principio de la Pedagogía: vinculación de la educación con la vida, el medio social y el trabajo en el proceso de educación de la personalidad (Addine et al., 2020), aplicado al contexto del proceso formativo en robótica educativa e inteligencia artificial generativa. Sus acciones se sustentan en la unidad dialéctica de los procesos instructivos, educativos y desarrolladores, con un alto grado de autonomía. Este principio actúa como guía para la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje que se produce en la capacitación profesional y lograr la transformación pertinente del profesor para aplicar estas tecnologías disruptivas en el proceso pedagógico. Además, se asume el uso de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), orientadas a la resolución de problemas reales del contexto educativo que los docentes enfrentan en su práctica pedagógica

También constituye un referente pedagógico el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) (Cabero et al., 2023), el cual requiere del conocimiento que el docente debe poseer para integrar las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico. Solo esa interacción lleva al ejercicio competente de la docencia mediada por tecnología digital y, por tanto, se considera una base sólida para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa de los docentes, desde la capacitación profesional.

En cuanto a los fundamentos tecnológicos se asumen los referentes de competencia digital docente dados por la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2019), la que toma

como base la transformación digital, eje transversal de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. En este sentido, la inteligencia artificial generativa se integra como recurso innovador que potencia la creación de contenidos, la simulación de escenarios educativos y el acompañamiento personalizado en la formación docente.

En el ámbito educativo, Cañete-Estigarribia et al. (2022) ofrecen una aproximación exhaustiva a la competencia digital de los futuros docentes, poniendo de relieve la importancia de potenciar habilidades tecnológicas integradas con prácticas pedagógicas pertinentes. Los autores identifican que una adecuada competencia digital no se limita al manejo de herramientas tecnológicas, sino que comprende la capacidad para diseñar, implementar y evaluar experiencias de aprendizaje que integren de manera significativa dichas herramientas en la enseñanza.

El estudio también destaca que las competencias digitales incluyen dimensiones cognitivas, metodológicas y éticas: la habilidad para seleccionar recursos digitales relevantes, planificar actividades educativas mediadas por tecnología, y emplear criterios de evaluación que consideren no solo el uso técnico de la tecnología, sino también su impacto en los procesos de aprendizaje. Además, se subraya que la formación inicial docente debe integrar formación digital como componente estructural del currículo, favoreciendo la reflexión crítica sobre la utilización de tecnologías en contextos educativos y promoviendo estrategias que impulsen la innovación pedagógica.

Finalmente, los autores señalan que el desarrollo de la competencia digital en los futuros docentes facilita una mediación pedagógica más eficaz, al permitirles adaptar las tecnologías a las necesidades específicas de sus estudiantes y diseñar ambientes de aprendizaje dinámicos, interactivos y flexibles que respondan a las demandas del aprendizaje contemporáneo.

La educación virtual aplicada a la capacitación profesional constituye un referente tecnológico de gran

relevancia en el contexto contemporáneo. Buenaño-Barreno et al. (2021) destacan que la implementación de metodologías activas en la educación en línea potencia la participación, el aprendizaje significativo y la autonomía de los estudiantes. Señalan que estas metodologías, que incluyen técnicas como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y la gamificación, favorecen la interacción constante entre docentes y alumnos, así como entre los propios estudiantes, lo que fortalece la construcción colectiva del conocimiento.

Además, los autores subrayan que la educación en línea, cuando se combina con estrategias activas, permite superar las barreras de distancia y tiempo, ofreciendo entornos flexibles y adaptativos que promueven la motivación y la implicación de los estudiantes. Asimismo, se resalta la importancia de la planificación pedagógica, la selección adecuada de herramientas digitales y la evaluación continua para garantizar la efectividad de estas metodologías, asegurando que los aprendizajes sean significativos, contextualizados y aplicables a situaciones reales.

Estas metodologías representan enfoques pedagógicos que integran la tecnología digital con la enseñanza tradicional, cada una con un matiz particular: el b-learning combina la presencialidad con el aprendizaje en línea; el i-learning potencia la interacción y la personalización del proceso formativo; y el flipped classroom invierte la dinámica tradicional al trasladar la teoría al espacio virtual y dedicar el aula a la práctica y la colaboración. Estas modalidades contribuyen a la organización de los procesos formativos en plataformas digitales como Moodle, favoreciendo escenarios más flexibles, interactivos y adaptados a las necesidades de los docentes y estudiantes.

García Rodríguez (2022) presenta evidencia de que la enseñanza de la programación mediante Scratch constituye una estrategia didáctica eficaz para fomentar el pensamiento computacional en estudiantes de educación básica secundaria. El estudio subraya que el uso de Scratch, una plataforma visual y accesible,

permite a los estudiantes construir, experimentar y depurar soluciones de manera interactiva, lo cual promueve el desarrollo de competencias cognitivas como el análisis, la abstracción, la descomposición de problemas y la lógica algorítmica.

Asimismo, se destaca que la integración de actividades de programación en el currículo escolar contribuye a un aprendizaje activo y colaborativo, donde los estudiantes no solo adquieren conocimientos técnicos, sino que también fortalecen habilidades metacognitivas y de resolución de problemas aplicables en diversos contextos. El autor resalta además que la implementación de Scratch puede mejorar la motivación y la autoestima académica, al ofrecer experiencias lúdicas y creativas que conectan con los intereses del estudiantado y reducen barreras iniciales frente al aprendizaje de contenidos complejos.

A partir de las teorías anteriormente analizadas, que se constituyen en fundamentos epistemológicos del modelo de capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor, se declaran las siguientes características que lo identifican y distinguen como un modelo dialéctico, desarrollador, sistémico, dinámico y flexible:

- **Dialéctico**: porque genera cambios constantes en el desarrollo tecnológico digital del profesor hacia niveles ascendentes de complejidad que se dan en la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
- **Desarrollador**: porque establece la relación lógica entre la formación y el desarrollo, aprovechando los cambios cualitativos y cuantitativos adquiridos por estos profesionales para perfeccionar su desempeño profesional en el ejercicio de sus funciones, acordes a las demandas sociales de implementación de estas tecnologías disruptivas en el campo educativo.
- **Sistémico**: porque relaciona de manera compleja internamente los tres subsistemas con sus elementos componentes de didáctica, metodología y tecnología

que inciden en la capacitación profesional para la formación del profesor y la aplicación de la robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

- **Dinámico**: se expresa en los cambios producidos a partir de las necesidades que surgen en su desarrollo, conserva su esencia en contenido y estructura metodológica, da la posibilidad a los docentes de retroalimentación en el conocimiento de la práctica pedagógica y evoca la transición y/o adaptación que conlleva a cambios de hábitos y formas de pensar, provocados por el empuje del desarrollo de la robótica educativa e inteligencia artificial generativa en los nativos digitales.
- **Flexible**: porque admite cambios que se adaptarían a las necesidades de formación de otros docentes en ejercicio, según sus conocimientos previos.

En base a estos elementos se construye el modelo de capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor como un sistema complejo, que establece los lineamientos sobre cuya base se reglamenta y normaliza el proceso pedagógico, definiendo su objetivo, el nivel de generalización, jerarquización, continuidad y secuencia de los contenidos; a quiénes formar, con qué procedimientos, en qué tiempo, con qué recursos didácticos; para lograr la formación de estos profesionales.

4.2. Componentes del modelo de capacitación profesional docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

El modelo de capacitación profesional para la formación docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa se plantea desde una lógica constructiva y deductiva, considerando las relaciones sistémicas que permiten articular diferentes categorías en tres subsistemas, junto con la función de cada uno de ellos y las regularidades del proceso.

El objetivo general de esta construcción teórica es representar el proceso de capacitación profesional

orientado a la formación del profesor en la implementación de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, mediante las relaciones dialécticas entre los subsistemas y los elementos que conforman su estructura procesal.

El proceso representado en este modelo se origina en el subsistema de Contextualización teórico-metodológica de la capacitación profesional, cuyos componentes son: indagación de necesidades técnico-metodológicas del profesor, caracterización de la formación en robótica educativa y en inteligencia artificial generativa, y diseño de la capacitación para la formación en estas tecnologías disruptivas. Todo esto en interacción con el subsistema de Ejecución de acciones formativas, conformado por los elementos componentes: construcción de saberes profesionales en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, implementación técnico-metodológica de la formación en ambas tecnologías, e innovación pedagógica a partir de su integración en la práctica docente.

Desde los dos anteriores se transita al subsistema de Socialización práctica, el cual comprende los elementos: retroalimentación del desempeño profesional del profesor, sistematización de la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, y evaluación del impacto de la formación técnico-metodológica en el uso pedagógico de estas tecnologías.

En los subsistemas se aprecia el carácter procesal de la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, desde la interacción sistémica de sus elementos componentes internos, donde están presentes características peculiares del modelo propuesto.

La explicación del modelo proviene del razonamiento de la construcción epistémica en la transformación que se evidencia, a partir de las relaciones dialécticas entre los subsistemas y componentes que describen su estructura en una lógica constructiva, para incidir en el tratamiento del problema científico determinado. Esta

lógica se representa en la **Figura 4.1,** donde se visualizan los bloques procesales y las relaciones sistémicas que articulan la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

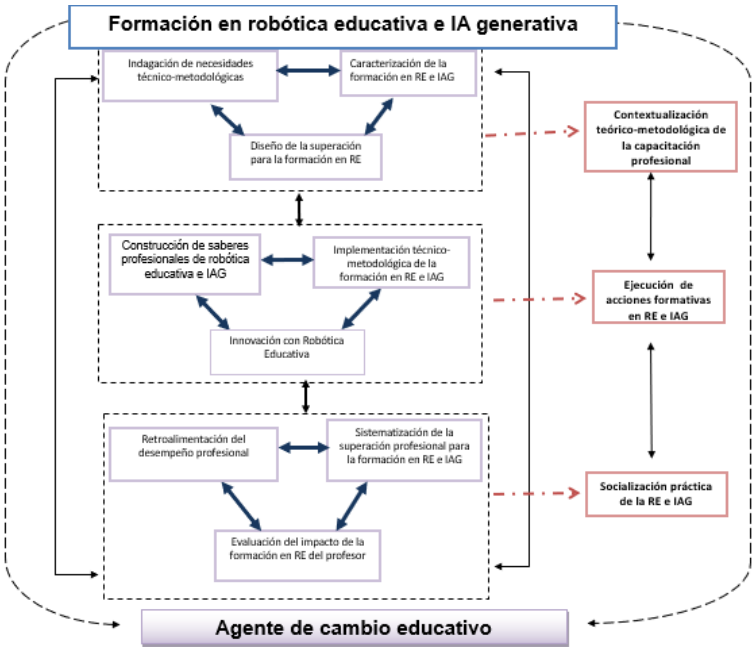


Figura 4.1. Modelo de capacitación profesional docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

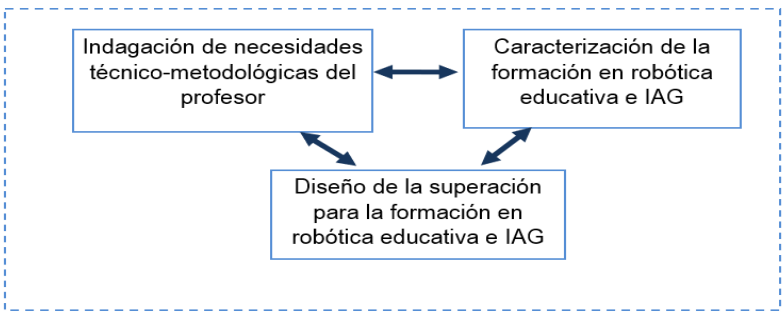


Figura 4.2. Subsistema contextualización teórico-metodológica de la capacitación profesional.

La contextualización teóricametodológica (Figura 4.2) de la capacitación profesional es considerada como el punto de partida de este proceso, pues consiste en el análisis de las circunstancias de la situación que presenta la formación en robótica educativa e

inteligencia artificial generativa, con el propósito de comprenderlas, otorgarles significado y proponer soluciones. Este subsistema garantiza el éxito de la capacitación porque en él se gestan subprocesos como la indagación de necesidades técnicometodológicas del profesor, la consecuente caracterización de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, y el diseño de la capacitación acorde a las necesidades de actualización profesional en el contexto en el que se desempeña este docente.

Desde este momento comienza la trascendencia procesal con la indagación de necesidades técnicometodológicas del profesor, como primer elemento de este subsistema, que a la vez se constituye en un subproceso. Consiste en diagnosticar las especificidades inherentes de la capacitación profesional del docente para determinar la situación de partida. Tiene carácter organizacional para obtener información fidedigna y personalizar el aprendizaje según las potencialidades y necesidades de formación en **robótica educativa e** inteligencia artificial generativa, adaptándolo al nivel de conocimientos.

El punto de partida son las causas que motivan las insuficiencias y carencias de conocimientos, habilidades y valores que frenan el proceso de transformación cualitativa de la aplicación de estas tecnologías disruptivas. Esas causas componen el primer eslabón del sistema de superación, por lo que al determinarlas se requiere de una labor investigativa, ya que su precisión permite un tratamiento diferenciado y la estrategia de capacitación a seguir.

Es por ello que la indagación de necesidades técnicometodológicas del profesor se genera en el contexto de la práctica pedagógica, donde se evidencien falencias en la implementación de la **robótica educativa y** la inteligencia artificial **generativa** en la actividad profesional. A partir de la relación entre el directivo encargado de gestar la capacitación y los docentes, se determinan las situaciones problémicas que demandan concebir la actualización profesional en

estas tecnologías, de acuerdo con el contexto educativo en el cual se desempeñan.

Las experiencias cognitivas del profesor se consideran condiciones previas teóricas y metodológicas para construir nuevos aprendizajes profesionales. En este momento, se elaboran y aplican instrumentos empíricos de diagnóstico de la situación actual, sobre la base de indicadores como los años de experiencia, la formación profesional, el tipo de curso realizado, el plan de estudio y las actualizaciones anteriores.

Se deben aprovechar las potencialidades diagnósticas que poseen las herramientas digitales que favorecen el desarrollo de encuestas y entrevistas, por ejemplo, Google Forms, la actividad encuesta de la plataforma Moodle, o herramientas de comunicación como Google Meet o Jitsi, que optimizan el proceso de diagnóstico tanto en tiempo como en procesamiento de los datos resultantes. Además, contribuyen al desarrollo de las competencias técnicas, pedagógicas y digitales docentes en **robótica educativa e** inteligencia artificial generativa.

Los criterios para medir como diagnóstico en la indagación de necesidades técnicometodológicas del docente se basan en las formas de uso de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, y deben ser constatados en:

- El conocimiento teórico de la robótica educativa y de la inteligencia artificial generativa.
- Las habilidades prácticas de programación de robots y de interacción con modelos de inteligencia artificial generativa.
- La creatividad e innovación en el diseño de proyectos que integren robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
- La motivación por la actualización profesional en estas temáticas.
- El reconocimiento de la importancia de estos conocimientos profesionales para su labor docente.

- Las manifestaciones del pensamiento computacional y del pensamiento crítico frente a la inteligencia artificial generativa.
- El tratamiento metodológico al contenido de robótica educativa y a la integración de la inteligencia artificial generativa en la enseñanza.
- Las condiciones materiales para la implementación de estas tecnologías en el aula.

Estos indicadores se miden en cuatro niveles de desempeño: excelente, bueno, aceptable y bajo.

La indagación de necesidades técnicometodológicas del profesor se concatena de manera imprescindible con la caracterización de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, como el elemento consecutivo lógico que permite el avance de este proceso de capacitación profesional. Este subproceso es dependiente del anterior, pues con los resultados se caracteriza la situación que presenta la formación en estas tecnologías. Se retoman los criterios del diagnóstico para identificar las debilidades y fortalezas que conduzcan los estados posteriores del sistema.

En este componente se declaran los objetivos de la capacitación profesional, los que definen el "para qué" de esta. Expresan los resultados esperados en los docentes y son derivados de las metas y fines de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa. Su conocimiento contribuye a la motivación y orientación hacia el aprendizaje.

La caracterización de la formación en estas tecnologías permite reconocer el estado de la infraestructura tecnológica en cuanto a los recursos materiales como kits de robótica disponibles, acceso a conectividad de Internet y plataformas digitales educativas en la modalidad de educación virtual, así como el acceso a informaciones digitales en línea que se utilizan como materiales para el estudio. En este sentido, se toman decisiones pertinentes para gestionar planes efectivos de formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa. Por tanto, en la caracterización

se determinan las características del contexto de la capacitación profesional de este docente, como una premisa en el proceso, en tanto se desarrolla en la fase organizativa y de planificación

Esencialmente, la caracterización de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, en este modelo, es considerada como una herramienta táctica para la descripción y gestión del proceso de capacitación profesional, porque a través de su implementación se definen los atributos peculiares del proceso acorde a la situación teórica, tecnológica y metodológica que presenta el profesor. Tiene una intención descriptiva de datos cualitativos y cuantitativos que se obtienen en la indagación de necesidades técnicometodológicas del profesor para obtener inferencias que orienten al gestor de la superación, el cual define el camino a seguir en el diseño de la actualización necesaria.

El subproceso de la caracterización de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa tiene una función proyectiva de la planificación y su resultado se revierte en el diseño de la capacitación como el siguiente elemento componente, permitiendo el desarrollo del subsistema en cuestión.

El diseño de la capacitación para la formación en estas tecnologías se comprende como un subproceso creativo y de innovación educativa mediante el cual se configura el proyecto preliminar para la actualización del profesor, a partir de los resultados de la indagación de necesidades técnicometodológicas y la caracterización de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa. Se centra en las necesidades de conocimientos profesionales para implementar estas tecnologías en su área curricular.

Este diseño se identifica por la planificación, selección, organización y creatividad del docente, que establece el conjunto de elementos para producir la capacitación profesional. Dichos elementos se relacionan con el perfil profesional del profesor, el nivel educativo donde se desempeña, los objetivos de aprendizaje, los contenidos profesionales que debe aprender sobre robótica

educativa e inteligencia artificial generativa, los intereses y motivaciones, los recursos materiales y humanos que participan en la superación, las formas de organización (curso, entrenamiento, diplomado), la modalidad de capacitación (presencial, semipresencial, a distancia, virtual, en línea), la forma de evaluación y el tiempo de duración.

Un elemento importante en este subproceso es la elaboración de un diseño instruccional que permita planificar la capacitación profesional. De los diversos modelos que existen, se sugiere por su funcionalidad pedagógica el modelo ADDIE, que se configura en cinco etapas: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Al diseñar el proceso de capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, son precisos los siguientes aspectos:

- Tener en cuenta los resultados del diagnóstico de las necesidades de actualización en ambas tecnologías según el rol profesional del profesor.
- Establecer el carácter sistémico de la capacitación profesional, trazando acciones alineadas entre sí que logren el objetivo general de la formación.
- Planificar actividades de aprendizaje constructivista, autónomo y significativo mediante las cuales este docente desarrolle saberes profesionales para usar la robótica y la inteligencia artificial generativa en su práctica profesional.
- Potenciar el pensamiento computacional y crítico del docente para dar solución a problemas pedagógicos, de aprendizaje y sociales con el uso de tecnologías digitales disruptivas.
- Asegurar todo el proceso según los recursos materiales y humanos disponibles.
- Proyectar la evaluación del impacto de la capacitación profesional en el desempeño de los docentes al implementar estas tecnologías en su área de conocimientos.

En este momento se determinan los contenidos profesionales de aprendizaje sobre robótica educativa e inteligencia artificial generativa en el diseño de la superación. El contenido es el "qué": saberes y habilidades a adquirir por el profesor, elegidos en función de los objetivos. Se proyecta esencialmente a las formas de uso de estas tecnologías, reconocidas en este modelo desde su aplicación en el proceso pedagógico.

Al aprender sobre cómo usar la robótica y la inteligencia artificial generativa el profesor construye conocimientos teóricosmetodológicos que lo preparan para enseñarlos a sus estudiantes. Se abordan aspectos como: conceptualización y evolución histórica de ambas tecnologías, características de la robótica educativa como sistema STEAM, arquitectura de un robot, ventajas y limitaciones de la inteligencia artificial generativa en educación, aproximación al lenguaje de programación Scratch y Arduino, actividades para el desarrollo del pensamiento computacional y crítico, uso de kits de robótica y herramientas de IA, materiales reciclables para la construcción de prototipos, metodologías de enseñanza como el Aprender haciendo o la cultura maker, y la importancia de este conocimiento profesional.

En resumen, el subsistema de contextualización teóricometodológica de la capacitación profesional posee una función de proyección en el modelo, pues articula el proceso a través de los nexos entre sus componentes: indagación de necesidades técnicometodológicas, caracterización de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, y diseño de la superación. Desde este subsistema se articula el proceso en una relación triádica de sus elementos, que dan cuenta de un movimiento gradual ascendente.

La relación dialéctica que se establece entre ellos posibilita tener una clara proyección del proceso de contextualización teóricometodológica de la capacitación profesional del profesor para su formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, dado su nivel jerárquico en el modelo. No obstante, no es suficiente llegar hasta esta fase; se requiere la ejecución

de acciones formativas como segundo subsistema, en coordinación con el primero, en una relación de dependencia y subordinación.

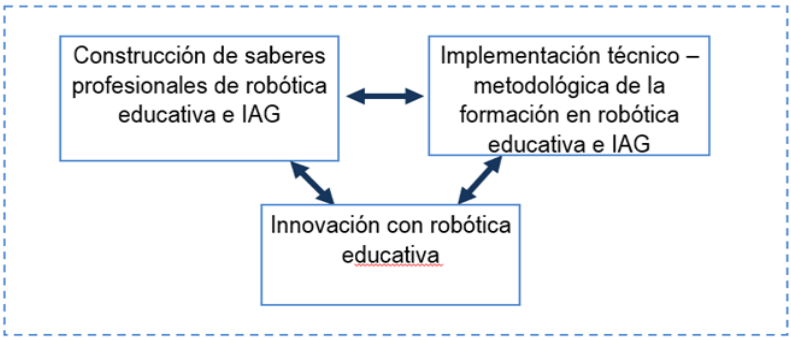


Figura 4.3. Subsistema ejecución de acciones formativas en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

El subsistema ejecución de acciones formativas (Figura 4.3) en robótica educativa e inteligencia artificial generativa se encamina al subproceso de implementación y desarrollo del diseño instruccional antes elaborado, para ejecutar las acciones formativas en la práctica del proceso de enseñanzaaprendizaje de la superación, orientadas a la adquisición y actualización de conocimientos profesionales y de habilidades tecnodidácticas que permitan implementar estas tecnologías en el proceso pedagógico.

Aquí continúa el ascenso del proceso que favorece la formación del profesor para que investigue, renueve su práctica profesional con robótica educativa e inteligencia artificial generativa, y transfiera estos saberes a su actividad docente. Este subsistema se conforma por los elementos componentes: construcción de saberes profesionales en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, implementación técnicametodológica de la formación en ambas tecnologías, e innovación pedagógica con robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

Como base teórica, el aprendizaje constructivista, colaborativo y autónomo desarrolla la construcción de saberes profesionales que determinan las funciones y roles de los docentes, a través de la práctica

históricosocial aplicada al contexto pedagógico actual, para perfeccionar su desempeño profesional con la implementación de estas tecnologías disruptivas. Se parte de la idea de que toda formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa se fundamenta en el aprendizaje constructivista.

Por tanto, este aprendizaje se adquiere desde lo conceptual, procedimental y actitudinal. Se conceptualizan la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, así como sus funciones didácticas en el área de conocimiento de las disciplinas, acorde al currículo de los diferentes subniveles educativos en los que se desempeña el profesor. La construcción del conocimiento se dirige también a los procederes didácticometodológicos para implementar estas tecnologías educativas.

Para completar esta formación profesional, se desarrollan valores en el docente que favorezcan una conducta adecuada hacia el uso racional, ético y creativo de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en su labor docente y en la sociedad. Todo lo cual le aporta una preparación teórica, técnica y metodológica que confirma el carácter integral de la formación en estas tecnologías.

La construcción de saberes profesionales en robótica educativa e inteligencia artificial generativa tiene en cuenta que el estudiante en capacitación es el centro del proceso de enseñanzaaprendizaje y constructor de sus propios significados, de manera única y personal. Su aprendizaje es mediado por el docente, compañeros de grupo y recursos didácticos, como producto de la interacción entre todos estos elementos.

Es en este momento en el cual el estudiante en capacitación comienza a aprender diversos temas de robótica educativa e inteligencia artificial generativa y cómo aplicarlas, deben manifestarse dinámicos y participativos, conectando con su actividad profesional pedagógica. Se declaran los métodos que son el “cómo” (estrategias de enseñanzaaprendizaje) y dependen del objetivo y los contenidos antes definidos. Los medios

de enseñanza son el “con qué”: los recursos que facilitan el aprendizaje (kits de robótica, simuladores, videos tutoriales, entornos virtuales de aprendizaje, herramientas de inteligencia artificial generativa) y constituyen la estructura y el modo de desarrollar el proceso de capacitación profesional para lograr el objetivo y dinamizar el método.

Los métodos utilizados por el especialista que imparte la capacitación deben mover las ideas del profesor para desarrollar su pensamiento computacional y crítico frente a las tecnologías digitales. Se realiza una secuencia de procederes didácticos lógicos para el despliegue de las actividades formativas que responden a metodologías aplicadas al proceso de enseñanzaaprendizaje de la capacitación profesional, acorde a las singularidades del profesor. Entre ellas se destacan el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), la gamificación y el desarrollo de cursos híbridos donde se combine la teoría con la práctica, integrando tanto la robótica educativa como la inteligencia artificial generativa.

La selección de los medios de enseñanza debe ser intencionada y alineada con los objetivos de la capacitación profesional. La combinación de medios físicos (kits de robótica) y digitales (simuladores, entornos de programación, plataformas de inteligencia artificial generativa) potencia el aprendizaje activo y la aplicación práctica, efectiva y contextualizada de los conocimientos, habilidades técnicas, pedagógicas y valores. La construcción de saberes profesionales en robótica educativa e inteligencia artificial generativa toma en cuenta el conocimiento previo que posee el profesor y la interacción con su entorno didáctico, lo cual contribuye a que actualice sus conocimientos y habilidades profesionales con los avances científicotécnicos de estas tecnologías disruptivas. Además, complementa lo que no aprendió en la formación inicial sobre la didáctica de la robótica y el uso pedagógico de la inteligencia artificial generativa, reorientándose en este campo del saber.

Según la modalidad de capacitación seleccionada, se aplican las metodologías en este proceso de

enseñanzaaprendizaje. Deben tenerse en cuenta las características psicopedagógicas del profesor como estudiante de posgrado, su forma de aprender y su doble condición de sujeto que aprende para enseñar. Las actividades de aprendizaje constructivista, donde el profesor autogestiona el conocimiento, se realizan mediante tres formas: actividades de aprendizaje en contacto con el docente, actividades de aprendizaje autónomo (autosuperación) y actividades prácticas experimentales, tanto con kits de robótica como con herramientas de inteligencia artificial generativa.

Este componente es premisa y resultado de la capacitación profesional que se modela. En la medida en que el profesor incorpora los nuevos conocimientos teóricos, se constituye en condición que dinamiza sus intereses profesionales respecto a la aplicación de la robótica educativa e inteligencia artificial generativa en su área de conocimientos, desde su aprendizaje didáctico y tecnológico del contenido. Al realizar este tipo de actividad práctica experimental se transita al siguiente componente del subsistema, denominado en este modelo como implementación técnicametodológica de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

Es el subproceso que vincula el contenido aprendido sobre robótica educativa e inteligencia artificial generativa con la práctica pedagógica. Como todo proceso cognitivo basado en la filosofía dialécticomaterialista, luego de realizar las teorizaciones se transita a su puesta en práctica para tener un criterio de su veracidad.

Es así que la implementación técnicametodológica de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa se concibe como el subproceso que permite demostrar en la práctica el aprendizaje, las habilidades didácticas y los valores asimilados por el profesor para implementar estas tecnologías en nuevas situaciones reales de su labor pedagógica, según las exigencias del contexto educativo en el que se desempeña.

En este momento de la capacitación profesional, el profesor debe conectar el conocimiento técnicometodológico

adquirido con el contexto profesional de su área de conocimiento. De este modo, puede enfrentar los retos didácticos que impone el currículo del nivel educativo en el cual se desempeña como docente.

Para aplicar la relación teoríapráctica, el profesor debe modelar situaciones de aprendizaje para su asignatura, en las cuales demuestre, reconozca y explique las funciones de los elementos de un robot (sensores, actuadores y placa controladora), así como reflexionar críticamente en cuanto a ¿cómo programar placas controladoras de Arduino utilizando el lenguaje de programación Scratch?, ¿qué técnicas de enseñanza con robótica puede usar en el nivel educativo en el que imparte clases?, y ¿cómo integrar la inteligencia artificial generativa en la creación de materiales didácticos, simulaciones o retroalimentación personalizada para sus estudiantes?

A la vez, puede comprender la didáctica de la robótica educativa y de la inteligencia artificial generativa para planificar sistemas de actividades conectadas y desconectadas que potencien el pensamiento computacional y crítico de sus estudiantes. Esto incluye utilizar kits de robótica, realizar proyectos de robots con materiales reciclados de piezas de equipos electrónicos en desuso, y aprovechar herramientas de inteligencia artificial generativa para diseñar entornos virtuales de aprendizaje o experiencias gamificadas.

En la implementación técnicometodológica de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, el profesor debe interrelacionar los aspectos didácticos para la enseñanza de estas tecnologías. La integración de estos elementos genera un aprendizaje significativo y habilidades complejas, como el pensamiento computacional y crítico del docente para la resolución de problemas profesionales.

La implementación práctica de la formación en robótica educativa y inteligencia artificial generativa contribuye a la definición de las competencias técnicas, pedagógicas y digitales del docente. Estas competencias se entienden como la capacidad de integrar de manera

crítica y creativa dichas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- En el plano **técnico**, implica el dominio de herramientas, lenguajes de programación y sistemas de control aplicados a la robótica y la inteligencia artificial.
- En el ámbito **pedagógico**, supone la habilidad de diseñar estrategias didácticas innovadoras que favorezcan la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la colaboración.
- En la dimensión **digital**, requiere el manejo de plataformas, recursos interactivos y entornos virtuales que potencien la personalización y la equidad en el acceso al conocimiento.

De este modo, el desarrollo de habilidades técnicas y didácticas, junto con conocimientos y actitudes profesionales, garantiza que la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa se conviertan en verdaderos mediadores del aprendizaje significativo y motores de transformación educativa.

La conceptualización anterior demuestra que las competencias técnicas, pedagógicas y digitales conforma la base tecnológica de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del docente. Se estructura en tres niveles (básico, intermedio y avanzado), a partir del alcance de los recursos, el tiempo y las condiciones. Como consecuencia de la interrelación de los componentes construcción de saberes profesionales e implementación técnicometodológica de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, emerge la innovación con estas tecnologías, como cualidad resultante que se expresa cuando el docente aplica en su actividad profesional la robótica y la inteligencia artificial generativa, a través de actividades originales y creativas.

Toda vez que se haya aplicado en la práctica pedagógica este conocimiento profesional, el proceso formativo progresa a un nivel superior en el subsistema. El componente innovación con robótica educativa e inteligencia artificial generativa se comprende como otro

subproceso del modelo, que conlleva a la formación docente cuando es capaz de crear nuevas ideas, herramientas e introducir estrategias didácticas para desarrollar actividades curriculares y extracurriculares mediadas por estas tecnologías. Está vinculado al desarrollo del pensamiento computacional y crítico del docente, en la medida que pueda proponer soluciones a los problemas pedagógicos con el uso de estas herramientas disruptivas.

La innovación con robótica educativa e inteligencia artificial generativa se caracteriza por lo novedoso, original, creativo y transformador del proceso de enseñanzaaprendizaje, para que sea más efectivo. Se centra en cuatro aspectos: los sujetos involucrados, el conocimiento, la tecnología y la metodología; supone un cambio significativo en todos ellos que conduce a mejorías didácticas y educativas con estas tecnologías.

Lo anteriormente analizado advierte que el profesor no debe reducir sus conocimientos a la conceptualización de la robótica educativa ni limitarse a incorporar la inteligencia artificial generativa como herramienta técnica. No bastan esos conocimientos profesionales para que la práctica sea novedosa, si el profesor no aprehende lo técnicometodológico que induce a la innovación. El uso de metodologías como la gamificación, el aprendizaje por proyectos y el aprendizaje colaborativo son ejemplos de estrategias de enseñanzaaprendizaje que el profesor puede poner en práctica para transformar el proceso de enseñanza de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en su área de conocimientos. Se cambia así la forma de enseñar a sus estudiantes, integrando creatividad y pensamiento crítico.

Es preciso considerar algunos indicadores que permitan valorar la innovación con robótica educativa e inteligencia artificial generativa que manifiesta el profesor, estos son:

- Se diferencia de otras experiencias pedagógicas en su originalidad.
- La innovación optimiza el proceso de enseñanzaaprendizaje de estas tecnologías disruptivas.

- Es factible de aplicar en el contexto para el cual se ha creado.
- Motiva a los estudiantes por el estudio de la robótica y la inteligencia artificial generativa.
- Favorece el reconocimiento del valor social del aprendizaje mediado por robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

Este subsistema tiene una función desarrolladora que permite transitar a un ascenso gradual y coherente de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa. La relación dialéctica que se establece entre sus componentes favorece el desarrollo del proceso de formación en estas tecnologías disruptivas. El profesor se apropia de elementos teóricos y prácticos que lo preparan para la praxis pedagógica, aspecto que se concreta en un estadio superior de la evolución de la capacitación profesional.

Desde las relaciones dialécticas originadas entre los dos subsistemas anteriores se transita a la socialización práctica de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, momento en el cual el docente pone en común los aprendizajes adquiridos, comparte experiencias y sistematiza buenas prácticas. Este proceso implica retroalimentar el desempeño profesional, validar la pertinencia de las estrategias didácticas y evaluar el impacto de la formación técnicometodológica en el uso pedagógico de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa.

La socialización práctica se convierte en un espacio de construcción colectiva, donde el profesor no solo aplica lo aprendido en su contexto educativo, sino que también lo comparte con otros colegas, generando un efecto multiplicador. En este nivel, la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa se consolidan como mediadores tecnológicos que transforman la enseñanza tradicional, favoreciendo la innovación, la creatividad y la personalización del aprendizaje.

Figura 4.4. Subsistema socialización práctica de la robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

Este subsistema se estructura a partir de considerar la socialización (Figura 4.4) como parte del proceso formativo en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, en el cual el profesor continúa construyendo saberes profesionales en el contexto sociocultural de la capacitación profesional, mediante las influencias que recibe de las interacciones con las experiencias de sus compañeros. Es el momento en el que finaliza la formación y se evalúa su resultado. Se conforma por los elementos: retroalimentación del desempeño profesional del profesor sistematización de la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, y evaluación del impacto de la formación técnicometodológica en estas tecnologías disruptivas.

El componente retroalimentación del desempeño profesional alude al subproceso que funciona como un mecanismo de control de los resultados en robótica educativa e inteligencia artificial generativa hasta una etapa determinada de la superación. Permite reformular los objetivos de la formación, ajustar el diseño de la capacitación profesional y sustituir los métodos que no sean coherentes con los objetivos didácticos.

La retroalimentación es una importante aliada de la organización interna del proceso formativo, pues posibilita tomar medidas para su perfeccionamiento. Es en este transcurso del proceso formativo donde se analizan los efectos de la capacitación profesional en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

sobre el desempeño profesional del profesor. Por tanto, este componente porta la información necesaria para la toma de decisiones oportunas y tiene su base en las formas de evaluación utilizadas en las concepciones de su preparación y desarrollo.

Se trata de una retroalimentación formativa mediante la cual el encargado de desarrollar la capacitación profesional se vale de la comunicación educativa para obtener respuestas de cómo transcurre el proceso de formación en estas tecnologías en su aplicación práctica. Se utilizan instrumentos empíricos como la observación directa, encuestas, pruebas pedagógicas y entrevistas, que permiten constatar los modos de actuación pedagógica adquiridos por el profesor y que demuestran en la práctica su uso.

La retroalimentación en el proceso de la capacitación profesional constituye un componente esencial para favorecer el desarrollo profesional del docente. Se basa en la comunicación que se establece entre el estudiante en capacitación y el especialista que la imparte, para reforzar la información y asegurar oportunamente la formación.

En esencia, la retroalimentación constituye una vía de apoyo del aprendizaje que construye el profesor acerca de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa. Se desarrolla a través de pautas para cerrar la brecha entre el nivel actual y el nivel deseado de conocimientos profesionales. Por esto se constituye en subsanar errores y afirmar aciertos, de tal forma que quien dirige la capacitación puede realizar un seguimiento al proceso de aprendizaje y a los estudiantes. Es la manera en que algunos elementos salientes del sistema vuelven a ser introducidos para equilibrar y mejorar el sistema y llevarlo a un nuevo estado de equilibrio.

Se asume que la retroalimentación del desempeño profesional del profesor es el subproceso que se interconecta dialécticamente con el de sistematización de la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

Mediante la sistematización, se registra de forma ordenada las experiencias alcanzadas hasta ese momento de la formación en estas tecnologías, al combinar su quehacer práctico con el sustento teórico y con el énfasis en la identificación de los aprendizajes alcanzados en esta experiencia. Es una acción que facilita el control de la actividad de capacitación profesional y está a cargo del especialista que la dirige.

En la sistematización se interpretan de forma crítica y reflexiva las experiencias en cuestión, razón por la cual sucede luego de la retroalimentación, porque ambas se complementan. En ella se explicita la lógica del proceso vivido desde el inicio. Se analizan los diversos factores que intervinieron, cómo se relacionaron entre sí y por qué se manifiestan de ese modo. La sistematización de experiencias de formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa enriquece la capacitación profesional porque produce conocimientos y aprendizajes significativos que posibilitan apropiarse de los sentidos de las experiencias, comprenderlas teóricamente y orientarlas hacia el futuro con una perspectiva transformadora.

En este recorrido de la formación, se valorizan los saberes profesionales aprehendidos y aprendidos por los docentes en sus experiencias. Se identifican los principales cambios que sucedieron en estos sujetos, en cuanto a sus motivaciones profesionales, responsabilidad ante la capacitación profesional, modos de actuación y desempeño pedagógico.

Los procederes metodológicos para aplicar en la sistematización de la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa se centran en:

- Tomar el registro de las experiencias formativas que han acontecido durante la capacitación profesional.
- Precisar un eje de sistematización.
- Realizar una interpretación crítica y reflexiva.
- Formular las conclusiones de las principales experiencias (logros e insuficiencias).

- Comunicar los aprendizajes construidos por el profesor que lo conducen a su formación en estas tecnologías disruptivas.

Toda vez que se hayan realizado los subprocesos de retroalimentación del desempeño profesional y la sistematización de la capacitación profesional, el proceso continúa a su fase final de evaluación del impacto de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor.

Este componente permite valorar el grado de acercamiento del proceso formativo al objetivo propuesto, es decir, si se ha logrado la transformación esperada en la formación en estas tecnologías desde la capacitación profesional. La evaluación que se aplica tiene funciones instructiva, educativa y desarrolladora, pero también permite regular, a través de un diagnóstico final, cómo marcha el proceso para poder perfeccionar el sistema, haciendo que la estructura organizativa tenga mayores posibilidades de cumplimentar sus funciones, alineadas con los objetivos y las actividades de aprendizaje.

La evaluación en este modelo propuesto constituye un subproceso de naturaleza consciente, dinamizado por lo específico, integral y diverso de la superación. Tiene carácter proactivo porque induce a reflexiones iniciales sobre el proceso formativo diseñado y desplegado en la práctica, lo que supone una fundamentación y clarificación de la acción futura de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa. Informa a quien dirige la capacitación del consenso sobre la validez teórica del proceso diseñado. La evaluación permite determinar el progreso de la formación y si se cumplió el objetivo de la capacitación profesional, valorando tanto el dominio del contenido como la eficacia de los métodos utilizados.

Las formas de organización del aprendizaje constituyen el “dónde y cuándo”, determinan cómo se articulan los métodos, medios y la evaluación en el proceso de capacitación profesional. Además, aseguran que la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa sea factible en la práctica profesional. La selección de cursos en línea, comunidades de práctica,

talleres presenciales, cursos semipresenciales y el autoaprendizaje guiado a través de tutoriales en YouTube o plataformas de inteligencia artificial generativa, son algunas de las formas de organización a utilizar por el gestor de la capacitación profesional.

La evaluación también se caracteriza por ser interactiva, porque desde las relaciones que se producen entre los sujetos implicados en la capacitación se obtiene información sobre elementos importantes del proceso de capacitación profesional, al incluir en su contenido indicadores reveladores del efecto que ha tenido el proceso diseñado y desplegado mediante acciones formativas de robótica educativa e inteligencia artificial generativa. Finalmente, en la evaluación postactiva se realiza el análisis y la síntesis de los datos recogidos para este tipo específico de evaluación. Se debe constatar el grado de influencia interna y externa del proceso de superación, a través de las transformaciones que demuestran los docentes en su entorno profesional mediante su desempeño pedagógico.

Es preciso valorar si se han logrado los objetivos previstos en el proceso de formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa. Realizar comparaciones entre el estado inicial y actual de la capacitación profesional permite determinar si ha sido rentable. Entonces, se pueden plantear ajustes necesarios que favorezcan el modelo que se propone.

La propuesta de evaluación de la formación en estas tecnologías se concreta en el trabajo colaborativo en equipos formados por tres docentes. Se utiliza como criterio de selección de cada grupo el nivel educativo en el cual se desarrolla el docente, para lograr un equilibrio y planificar proyectos de aprendizaje. Obedece a los principios del aprendizaje constructivista aplicado en este modelo y a la metodología de aprender haciendo, donde se combina la teoría con la práctica, integrando tanto la robótica educativa como la inteligencia artificial generativa.

La tarea final integradora tiene como fin elaborar proyectos de actividades de aprendizaje que demuestren

el uso de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en el nivel educativo en el cual se desempeña el profesor. La tarea final integradora se evalúa de forma cualitativa y cuantitativa. Puede realizarse rúbricas de evaluación para precisar los aspectos que demuestren el impacto causado en la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, tales como:

- Conceptualizaciones sobre robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
- Desarrollo del pensamiento computacional y crítico.
- Destrezas en la programación visual a través del lenguaje Scratch y en el uso de herramientas de inteligencia artificial generativa.
- Innovación expresada en el diseño de actividades de aprendizaje donde se aplican estas tecnologías.
- Demostración de metodologías aplicadas a la enseñanza de robótica educativa y a la integración de la inteligencia artificial generativa.
- Interés y motivación demostrada hacia la formación en estas temáticas.
- Actitudes y valores humanos que se han desarrollado en los docentes a partir de la capacitación profesional recibida.
- Competencias técnicas, pedagógicas y digitales docentes alcanzadas en el uso de robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
- Grado de satisfacción de los usuarios de la capacitación profesional.

En todo este proceso formativo de la capacitación profesional, el profesor adquiere y desarrolla modos de actuación profesional para luego revertir esta preparación en sus estudiantes. Fernández Rodríguez et al. (2010) destacan que la formación inicial de los profesionales de la educación debe ir más allá de la transmisión de contenidos y orientarse hacia la construcción de competencias críticas y reflexivas, permitiendo al docente aprender con un propósito doble: desarrollarse

profesionalmente y formar a sus estudiantes de manera significativa. Este principio de doble intencionalidad pedagógica se refleja en la capacidad del docente de adquirir conocimientos técnicos y didáctico-metodológicos sobre áreas innovadoras, como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, para luego aplicarlos en su práctica educativa.

De esta manera, el aprendizaje del docente no se limita al dominio instrumental, sino que incluye la comprensión crítica de cómo enseñar estas tecnologías, integrando la reflexión pedagógica, la planificación consciente y la adaptación de estrategias didácticas que faciliten el aprendizaje significativo de sus estudiantes, en coherencia con los objetivos formativos y las exigencias del contexto educativo. Este subsistema desarrolla la función de control de la validez del constructo teórico que se evidencia en el modelo de capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor.

De los procesos de contextualización teórico metodológica de la capacitación profesional, ejecución de acciones formativas en robótica educativa e inteligencia artificial generativa y la socialización práctica de estas tecnologías, modelados en subsistemas desde su relación dialéctica entre los componentes, como totalidad emerge una nueva cualidad de orden superior que implica la transformación de mayor alcance y tiene su expresión en la integralidad de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, síntesis del proceso de capacitación profesional.

La integralidad de la formación en estas tecnologías connota la pertinencia de una herramienta instrumental que permite la organización metodológica completa del proceso de capacitación profesional. Engloba todos los elementos componentes, procesos y procedimientos en las diferentes etapas del sistema que culminan en el perfeccionamiento del desempeño profesional para el uso de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, así como en el completamiento de la formación tecnológica digital de este docente.

La integralidad se expresa además en el desarrollo incesante y durable que busca potenciar y acrecentar la esencia profesional del profesor. Lo cual da lugar a que mediante este modelo de capacitación se potencie su formación integral desde las conexiones entre lo personal y lo profesional de cada sujeto, acorde a las exigencias actuales del desarrollo tecnológico en materia de robótica educativa e inteligencia artificial generativa y su creciente inserción en la sociedad. Se constituye en una oportunidad de actualización profesional para el desarrollo de la innovación tecnológica del profesor.

Este modelo, en su integralidad, es expresión de una nueva función pedagógica del profesor que lo prepara como agente de cambio educativo, encargado de promover e impulsar la implementación de estas tecnologías en su área de conocimiento, a partir del desarrollo de las competencias técnicas, pedagógicas y digitales docentes en robótica educativa e inteligencia artificial generativa aprehendidas.

Desde las reflexiones anteriores se conceptualiza la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor como un proceso pedagógico de carácter complejo, sistémico, integral y profesionalizante, donde se construyen saberes profesionales para implementar estas tecnologías en la práctica educativa. Mediante el tránsito a niveles superiores de la actividad pedagógica, contribuye a la innovación con tecnologías disruptivas y a su desarrollo técnicometodológico.

El nivel de actualización profesional alcanzado a través de la capacitación modelada le permite al agente de cambio educativo revertir la formación adquirida desde un rol de orientador técnico y metodológico del uso racional de estas tecnologías en la institución donde se desempeña profesionalmente. Asimismo, puede conducir investigaciones relacionadas con estas temáticas, incentivar el interés de otros docentes por el estudio de la robótica y la inteligencia artificial, y contribuir a eliminar las brechas que aún persisten en este sentido.

Desde estas funciones, el agente de cambio educativo muestra actitudes y aptitudes como ser proactivo, dinámico, entusiasta, persuasivo, creativo y competente. Es decir, integralmente está formado para implementar tecnologías disruptivas al proceso educativo, contribuir a la educación tecnológica de la generación de nativos digitales y favorecer la transformación digital de la sociedad. En esencia, ha desarrollado competencias técnicas, pedagógicas y digitales docentes que le permiten cumplir los objetivos planteados para el cumplimiento de los planes de estudio.

Desde lo explicado se precisa que la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor como un proceso pedagógico complejo que integra conocimientos conceptuales con habilidades técnicometodológicas específicas. Esto actualiza al profesor para la implementación racional de estas tecnologías, desde el diseño, construcción y programación de robots, hasta la creación de contenidos y entornos personalizados con inteligencia artificial generativa, desarrollando así la innovación educativa.

4.3. Agente de cambio educativo: docente transformador en la integración de robótica educativa e inteligencia artificial

La modelación teórica del agente de cambio educativo parte de la comprensión general del término agente, que en la actualidad es empleado indistintamente por especialistas de las diferentes ciencias sociales y se ha ido incorporando también al lenguaje especializado de la educación. Se utiliza desde la esencia de su significado común, para designar la presencia de una posición teórica como asesor pedagógico que tiene el papel de ejecutor, implementador y agente curricular, ahora ampliado hacia la promoción y asesoría en el uso racional de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa como tecnologías disruptivas en el proceso formativo.

El término es conceptualizado por Tejada (1998) como individuo con la capacidad de iniciativa y de toma

de decisiones, de poder y autonomía para intervenir, voluntad de autoperfeccionamiento y compromiso ético profesional, actitud autocrítica, evaluación profesional y capacidad de adaptación a los cambios sociales.

De ahí que en este estudio se propone que el agente de cambio educativo sea expresión teórica funcional para definir al profesor con autonomía pedagógica para dinamizar la transformación de su desarrollo profesional mediante la implementación de estas tecnologías disruptivas, aplicando la innovación en el proceso de enseñanzaaprendizaje de su área de conocimiento y otras del proceso pedagógico de manera eficaz.

En consecuencia, se significa que el agente de cambio educativo es el profesor que, desde la formación tecnológica digital adquirida en estas áreas, puede implementar la robótica y la inteligencia artificial en el proceso pedagógico.

El agente de cambio educativo se caracteriza por:

- Mantener desde la capacitación profesional una actualización continua en los conocimientos y habilidades en tecnologías disruptivas como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, hasta lograr la innovación en el proceso de enseñanzaaprendizaje.
- Activar las funciones instructiva y educativa en el uso de metodologías activas para la enseñanza de estas tecnologías, garantizando el perfeccionamiento del desempeño profesional en el proceso pedagógico.
- Utilizar el carácter multidisciplinar de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa para enriquecer el proceso de enseñanzaaprendizaje, en su concepción tanto teórica como práctica.
- Utilizar lenguajes de programación visual por bloques (Scratch, Blockly) y herramientas de inteligencia artificial generativa que permitan la interacción, el procesamiento, la construcción y la creación de proyectos educativos.

- Mostrar una sensibilidad hacia lo ético y lo estético al interactuar con herramientas de robótica e IA, durante todo el proceso de diseño, planificación y construcción de las actividades formativas.
- Adaptarse a los rápidos avances en el campo de la tecnología educativa, aprendiendo nuevas herramientas, técnicas y metodologías, que permitan enseñar a sus estudiantes a utilizar la tecnología de manera responsable, ética y segura, promoviendo la ciudadanía digital.
- Manifestar una cultura informacional desde una perspectiva crítica caracterizada por formas flexibles del pensamiento lógico, algorítmico, heurístico y creativo, aplicadas a la solución de tareas propias de la programación, la robótica y la inteligencia artificial generativa.

La inserción de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en el proceso de enseñanza aprendizaje, por el agente de cambio educativo se fundamenta en claves metodológicas propias del uso de estas herramientas que sintetizan los componentes de los subsistemas del modelo y se establecen como guías generales a seguir por este docente:

1. Lograr la inserción de las actividades de formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa en el currículo institucional, desde las actividades complementarias como sociedades científicas, círculos de interés, concursos, eventos y talleres.
2. El contenido de estas tecnologías en el proceso pedagógico debe respetar las exigencias inherentes a los diferentes niveles de comprensión (familiarización, reproducción, imitación y creación), en equilibrio con las particularidades del estudiante y su tránsito por las diferentes situaciones sociales de desarrollo.
3. El tratamiento al contenido de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa debe tener un carácter constructivista, de modo que el nuevo conocimiento se erija sobre las bases del anterior en función

de la sistematización de los conocimientos, las habilidades y los valores.

4. La enseñanza de las tecnologías disruptivas como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa debe utilizar materiales no convencionales que se encuentren al alcance de los estudiantes y los docentes, para aprovechar las bondades que ofrecen estos materiales reciclables con la finalidad de contribuir al desarrollo de una mentalidad de ahorro, que ayude a reducir, reciclar y reutilizar. Además, se deben planificar actividades desconectadas que potencien el pensamiento computacional y crítico del escolar.

5. Incorporar al trabajo metodológico acciones de capacitación e investigación dirigidas a preparar a los demás docentes de la institución educativa en el uso de la **r**obótica educativa y la inteligencia artificial generativa, organizando los materiales, las actividades, las formas de trabajo y la evaluación, para promover un proceso de enseñanzaaprendizaje desarrollador y nuevas formas del trabajo docente.

6. Desde el Proyecto Educativo Institucional, programar actividades para potenciar el desarrollo de las nuevas tecnologías como la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, involucrando a la familia y la comunidad en la apropiación de estas herramientas.

Para el desarrollo exitoso de las claves metodológicas, se debe mantener un mecanismo de actualización constante del agente de cambio educativo, a partir de:

- Planificar otras modalidades de formación de posgrado que conduzcan a la especialización académica en estas tecnologías disruptivas.
- Diseñar materiales didácticosmetodológicos digitales que orienten a otros docentes en cuanto a la introducción paulatina de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en la Educación General.

- Crear comunidades virtuales para la socialización de experiencias en robótica educativa e inteligencia artificial generativa de los docentes.
- Elaborar un repositorio digital para acceder a proyectos creados que integren robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
- Gestar eventos científicos en modalidad virtual y presencial para socializar innovaciones con estas tecnologías.

La argumentación del modelo de capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor establece la relación de dependencia y jerarquía existente entre los subsistemas y componentes que lo estructuran. Las relaciones que intervienen en el interior de cada subsistema dan cuenta de los nexos existentes entre ellos, y se materializan en la práctica a través de la estrategia de superación, que expresa el modo en que se concreta la formación integral en estas tecnologías disruptivas.

05.

Estrategia de capacitación profesional docente en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

5.1. Modelo estratégico de formación docente para implementar tecnologías disruptivas: robótica educativa e inteligencia artificial

El concepto estrategia, en su acepción más general, significa camino o vía para alcanzar un propósito. Como aporte de investigación, la estrategia ha sido valorada por autores como López et al. (2019); Marín Llaver et al. (2023); Navaridas (2004); y Valle Lima (2012) quienes coinciden en que es el resultado de un proceso que se establece para alcanzar un fin, transitando desde las herramientas más rudimentarias hasta las más profesionalizadas, en dependencia del escenario en que se utilice.

En los últimos tiempos, los enfoques más destacados para abordar el concepto de

estrategia se han orientado hacia postulados que reflejan un cambio hacia modelos centrados en el ser humano y adaptados a las realidades del mundo contemporáneo.

En este sentido, un concepto complementario en el ámbito de las estrategias es la evaluación formativa, sistematizada por Black y Wiliam (2010), quienes sostienen que esta forma de evaluación resulta crucial para comprender el progreso de los estudiantes y para adaptar las estrategias de enseñanza en tiempo real.

Por otro lado, sobresale el aprendizaje colaborativo, que ha cobrado fuerza en el ámbito educativo como estrategia que promueve la construcción conjunta del conocimiento. Johnson y Johnson (1999) argumentan que este enfoque fomenta un entorno en el que los participantes trabajan unidos para alcanzar metas comunes, logrando más en colaboración que de manera individual. Además de potenciar la interacción social, el aprendizaje colaborativo mejora las habilidades de comunicación y resolución de conflictos, aspectos cruciales para la formación integral en la sociedad actual.

Asimismo, el aprendizaje centrado en el estudiante constituye otra estrategia clave, basada en las consideraciones de Weimer (2013), quien plantea que los participantes deben promover un aprendizaje activo que genere autonomía y responsabilidad. Las estrategias asociadas a este modelo incluyen el diseño de actividades que, además de fomentar la colaboración, conduzcan al enriquecimiento del pensamiento crítico y la reflexión.

Estos enfoques estratégicos de evaluación formativa, aprendizaje colaborativo y aprendizaje centrado en el estudiante se articulan en el modelo de gestión formativa de la educación energética con enfoque axiológico, al favorecer prácticas pedagógicas que promueven la participación activa, el compromiso ético y la transformación consciente del entorno.

Otra corriente relevante que coincide espaciotemporalmente con los enfoques centrados

en el estudiante es la integración de la tecnología en la educación, considerando que la era digital ha transformado las opciones de enseñanza y aprendizaje, propiciando métodos como el aprendizaje híbrido. Desde esta óptica, la investigación de Garrison y Vaughan (2012) quienes sostienen que estas innovaciones tecnológicas no solo amplían el acceso al conocimiento, sino que también mejoran la interacción, la participación y la construcción colaborativa del aprendizaje

Asimismo, otro concepto que ha ganado relevancia en el abordaje de las estrategias educativas contemporáneas es la educación personalizada. Esta concepción, aunque no es nueva, se ha revitalizado en el contexto actual como una respuesta a la diversidad de estilos, ritmos y capacidades de los estudiantes. En esta dirección, Novak (2016) destaca que la educación personalizada busca crear experiencias de aprendizaje únicas, mediante el diseño de itinerarios flexibles y diversificados que promuevan una mayor interacción entre directivos, docentes y estudiantes, fortaleciendo vínculos pedagógicos más cercanos y efectivos.

Por su parte, el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) constituye una de las estrategias más discutidas en la educación contemporánea. Según Thomas (2000), este enfoque permite insertar a los estudiantes en proyectos educativos complejos y realistas, fomentando el aprendizaje a través de la investigación, la innovación y la resolución de problemas. El ABP destaca la importancia de la colaboración y el trabajo en grupo como medios para alcanzar objetivos comunes, fortaleciendo el pensamiento crítico y la autonomía en contextos significativos.

Esta concepción de estrategia no solo contribuye a mejorar la motivación, sino que también promueve el desarrollo de habilidades clave, como el trabajo en equipo y el pensamiento crítico. Según Thomas (2000), una estrategia eficaz permite abordar problemas reales, lo cual potencia la capacidad de los estudiantes para gestionar y aplicar el conocimiento de manera práctica, al tiempo que estimula la metacognición y la reflexión sobre el aprendizaje y sus resultados.

Por su parte, Meyer y Land (2006) ofrecen una definición de estrategia asociada al conjunto de métodos, técnicas y recursos que se utilizan para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. En su propuesta, destacan la importancia de un enfoque planificado y consciente, en el que se integran las dimensiones pedagógicas, psicológicas y contextuales como parte de una práctica educativa transformadora. En esta misma línea, Vargas-Murillo (2020) plantea que la estrategia constituye "un procedimiento (conjunto de acciones) dirigido a cumplir un objetivo o resolver un problema, que permita articular, integrar, construir, adquirir conocimiento en docentes y estudiantes en el contexto académico" (p. 70).

De manera general, las contribuciones de estos autores han sido esenciales para el desarrollo e implementación de estrategias educativas que promueven modelos centrados en el aprendizaje significativo. Esto demuestra que, en la medida en que la educación ha ido evolucionando, resulta crucial seguir explorando e integrando estas ideas en la práctica pedagógica, con el fin de preparar a directivos, docentes y estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro.

Barbón Pérez et al. (2015) realizan una aportación significativa al análisis de los procesos de profesionalización; destacando que la formación docente efectiva requiere no solo la adquisición de conocimientos disciplinarios, sino también el desarrollo de competencias pedagógicas que permitan diseñar y aplicar estrategias de enseñanza innovadoras y contextualizadas. Los autores subrayan la importancia de integrar marcos teóricos y experiencias prácticas para favorecer la actualización continua del docente y la reflexión crítica sobre su práctica.

De este modo, su estudio enfatiza que la profesionalización pedagógica constituye un elemento central para fortalecer la mediación educativa, mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y promover entornos de aprendizaje más efectivos y adaptativos a las necesidades de los estudiantes.

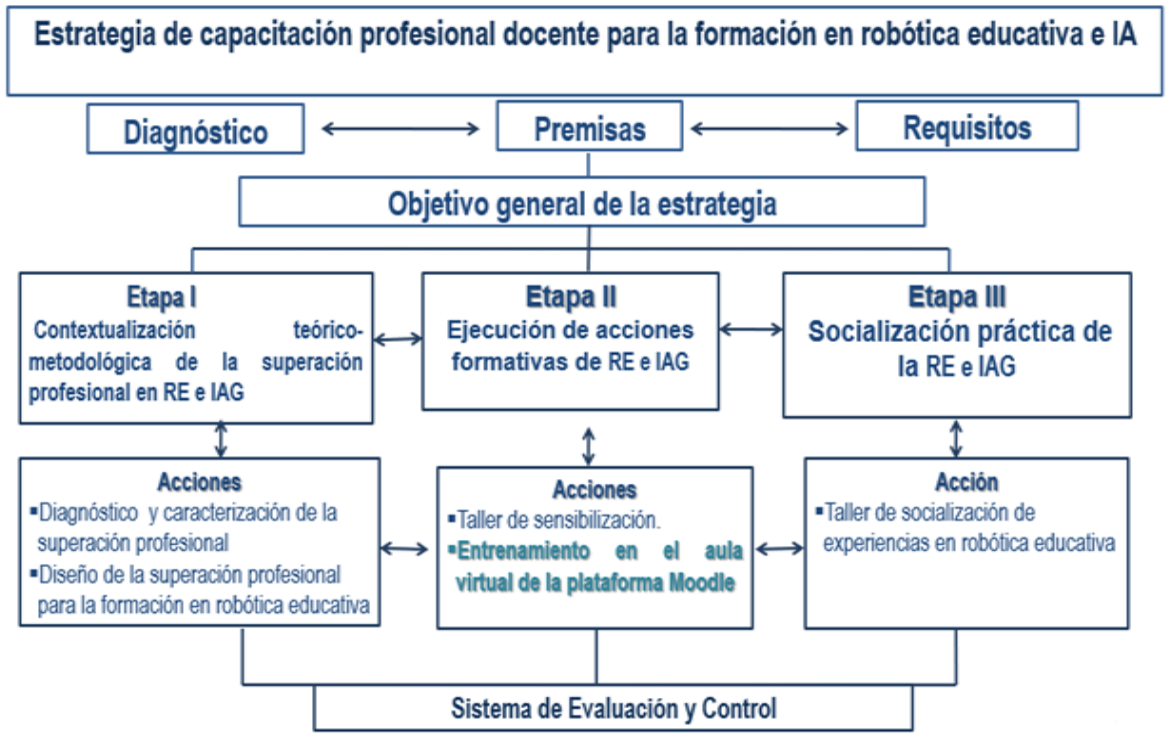


Figura 5.1. Estrategia de capacitación profesional docente para la formación robótica e IA.

La concepción de la estrategia se sustenta en los siguientes supuestos teóricos: el método dialéctico y el sistémico estructural funcional, así como la Teoría General de los Sistemas (Von Bertalanffy, 1976), porque todas las etapas y acciones conforman en la estrategia un sistema abierto que recibe influencias del medio para su transformación e interactúan entre ellas para lograr el objetivo general. De las Teorías Psicológicas del Aprendizaje, se toma el aprendizaje colaborativo y el enfoque histórico social (Vygotsky, 1978), importante en el desarrollo de la educación virtual asociada a la capacitación profesional para la construcción de saberes.

La estrategia aplica metodologías activas de enseñanzaaprendizaje en el contexto de la capacitación profesional, tales como: *b- learning, i-learning, flipped classroom*, integrando tanto la robótica educativa como la inteligencia artificial generativa. Se basa además en las características psicopedagógicas del estudiante de posgrado como un elemento a tener en cuenta para desarrollar conocimientos profesionales (interés, responsabilidad ante la superación, madurez de los procesos cognitivos).

Entre las cualidades que caracterizan a la estrategia por su valor de uso en la práctica pedagógica de la capacitación profesional, se encuentran:

- **Carácter objetivo**. Parte de las necesidades de capacitación profesional que demandan los docentes para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
- **Carácter sistémico.** Se expresa en la interrelación dialéctica que se establece entre las acciones de preparación previstas a realizar en un período de tiempo predefinido.
- **Carácter gradual.** Se manifiesta en la progresividad de las acciones que la conforman para lograr el objetivo con el que ha sido confeccionada.

- **Carácter creativo**, en tanto el diseño de las diferentes acciones es original y novedoso y conduce a soluciones innovadoras en la formación en estas tecnologías disruptivas.
- **Carácter flexible y diferenciado**, al ofrecer la posibilidad de adecuarse a las condiciones concretas donde sea aplicada, realizar cambios, reajustes y rediseño del sistema de actividades, acordes con las potencialidades pedagógicas que brindan la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, y los resultados alcanzados por los docentes.
- **Carácter multidisciplinar y significativo**, al reconocer el valor de la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor.

La estrategia se basa en el sustento teórico que le aporta el modelo de capacitación profesional, que sostiene el sistema de acciones. Parte de un diagnóstico; consta de premisas y requisitos y un objetivo estratégico. Se desarrolla hacia los tres subsistemas del modelo que se concretan en las tres etapas que la conforman: **contextualización teóricametodológica de la capacitación profesional, ejecución de acciones formativas en robótica educativa e** inteligencia artificial generativa**, y la socialización práctica de estas tecnologías**. Todo lo cual propicia el orden lógico, coherente y sistémico para su aplicación y culmina en un sistema de evaluación y control, que permite retroalimentarla continuamente.

La estrategia articula fases progresivas que facilitan la sensibilización, capacitación técnica, aplicación pedagógica y evaluación de impacto. Esto incluye la realización de:

- Talleres prácticos con kits de robótica educativa.
- Laboratorios virtuales para experimentar con inteligencia artificial generativa (chatbots, asistentes de redacción, creación de imágenes).

- Comunidades de práctica donde los docentes comparten experiencias y buenas prácticas.

El diagnóstico tiene como objetivo analizar el sistema de influencias que condicionan las premisas y requisitos necesarios para la concepción, ejecución y evaluación de la estrategia de capacitación para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor. Investiga acerca del dominio de los conocimientos, habilidades, grado de motivación y aceptación por la actividad a desarrollar de estos docentes, a los que se les va a aplicar la estrategia de superación, con la finalidad de lograr su desarrollo exitoso.

El resultado del diagnóstico permite identificar las premisas que inciden en la concepción y aplicación de la estrategia, entendidas como condiciones que pueden favorecer o limitar su desarrollo. Asimismo, se reconocen los requisitos como condiciones indispensables que deben establecerse de manera intencional para garantizar la correcta implementación y el logro exitoso de los propósitos previstos.

Premisas:

1. Limitada formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor.
2. Infraestructura tecnológica adecuada (disponibilidad técnica y material como kits de robótica educativa, computadoras con acceso a Internet y acceso a plataformas de inteligencia artificial generativa).
3. Desmotivación del profesor para actualizar sus conocimientos en estas tecnologías disruptivas.
4. Resistencia, por algunos docentes, al aprendizaje de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa.
5. Carencias en la preparación técnicometodológica de los docentes para formarse en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

Resultados esperados

1. Establecer el carácter sistémico de la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
2. Ponderar la formación tecnológica digital del profesor que ha sido usuario de la estrategia en su rol de agente de cambio educativo.

Objetivo general de la estrategia

Orientar las acciones para estructurar, ejecutar y evaluar la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor y su posterior desarrollo como agente de cambio educativo, capaz de dinamizar la innovación pedagógica y contribuir a la transformación digital de la educación.

Acciones de cada etapa:

Primera etapa. Contextualización teóricametodológica de la capacitación profesional

Acción #1. Diagnóstico, caracterización y diseño de la capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor.

Objetivo: Diseñar las acciones de capacitación profesional para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, a partir de los resultados del diagnóstico y caracterización del estado actual del profesor.

La rigurosidad en la indagación de necesidades técnicometodológicas y la caracterización de esta etapa asegura el diseño de la estrategia de superación, considerada el punto de partida donde comienza a concebirse la formación en estas tecnologías disruptivas. Se precisan las especificidades inherentes de la capacitación profesional del docente para determinar la situación de partida.

Acción #2 – Indagación de necesidades técnicometodológicas, caracterización y diseño de la

capacitación para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa**.** Esta acción concatena la indagación de necesidades técnicometodológicas, la caracterización y el diseño de la capacitación desde la relación lógica, dialéctica y sistémica que prevalece en la estrategia. La indagación toma en cuenta los resultados del diagnóstico para identificar los problemas conceptuales, técnicos y metodológicos que obstaculizan la inserción pedagógica de estas tecnologías educativas.

Para elaborar la encuesta de diagnóstico se tienen en cuenta los siguientes indicadores, según lo planteado en el modelo propuesto:

- El conocimiento teórico de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa.
- Las habilidades prácticas de programación de robots y de uso de herramientas de inteligencia artificial generativa para crear contenidos educativos.
- La creatividad e innovación en el diseño de proyectos que integren robótica e IA.
- La motivación por la actualización profesional en estas temáticas.
- El reconocimiento de la importancia de estos conocimientos profesionales para su labor docente.
- Las manifestaciones del pensamiento computacional y crítico.
- El tratamiento metodológico al contenido de robótica educativa y a la integración de la inteligencia artificial generativa en el currículo.
- Las condiciones materiales y digitales para la implementación de estas tecnologías (kits de robótica, conectividad, entornos virtuales, plataformas de IA).

Segunda etapa. Ejecución de acciones formativas en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

- **Acción #3.** Desarrollar el taller de sensibilización sobre el uso pedagógico de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa.

- **Acción #4.** Desarrollar el entrenamiento en el aula virtual de la plataforma Moodle, integrando simuladores de robótica y herramientas de inteligencia artificial generativa para la creación de contenidos y retroalimentación personalizada.

Tercera etapa. Socialización práctica de la robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

- **Acción #5.** Desarrollar el taller de socialización de experiencias, donde los docentes compartan proyectos, buenas prácticas y resultados de la implementación de estas tecnologías en sus contextos educativos.

5.2. Diseño de actividades formativas en robótica educativa e inteligencia artificial generativa por el gestor docente profesional

El diseño de actividades formativas por parte del gestor docente profesional busca capacitar a los profesores en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, promoviendo la integración de tecnologías disruptivas en la práctica pedagógica. Estas actividades fomentan competencias técnicas, pedagógicas y digitales, estimulando la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas en contextos educativos reales.

Se emplean metodologías activas y colaborativas, combinando talleres de sensibilización, programación visual con Scratch y el uso de herramientas de inteligencia artificial generativa para generar contenidos y retroalimentación inmediata. Asimismo, se fortalece la preparación del docente como agente de cambio educativo, asegurando experiencias de aprendizaje significativas, personalizadas y sostenibles que transformen la enseñanza y el aprendizaje.

Planificación del Taller de sensibilización

Objetivo: Concientizar a los docentes acerca de la necesidad de actualizar sus conocimientos profesionales en robótica educativa e inteligencia artificial generativa para su implementación en la práctica pedagógica.

Procedimientos metodológicos para el desarrollo del taller. Se desarrolló mediante una reunión en Google Meet.

Inicio. Presentación de los participantes de forma personal, refirieron datos de interés como nombre, centro de trabajo y expectativas acerca de la superación. Observación de una cápsula educativa de video referida a la robótica y a la inteligencia artificial generativa para elevar la motivación e introducir el tema, comunicar el objetivo del taller.

Desarrollo. El gestor de la capacitación explica la estructura del proceso de formación que van a recibir. Presenta una infografía digital que convoca al diálogo sobre la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa, mediante preguntas reflexivas que promuevan el intercambio de ideas y la comprensión de la temática. Se utiliza el diálogo como principal vía de comunicación efectiva y asertiva, para persuadir y convencer de la necesidad de actualización en estas tecnologías y activar la motivación hacia el nuevo aprendizaje profesional. Se promueve un clima de confianza e intercambio de ideas para que los participantes expresen sus preocupaciones y se les dé respuesta convincente con empatía. Se sugiere la aplicación de técnicas dinámicas que propicien el protagonismo del profesor. La dinámica "Taller a la luz o en la oscuridad" crea espacios para la sensibilización y apertura de los participantes, transformando los obstáculos y preocupaciones sobre el uso de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en claridad de ideas, optimismo por la capacitación y confianza.

Conclusiones. Se realiza una técnica de cierre como el PNI (positivo, negativo e interesante) donde los docentes expresan sus impresiones acerca del taller y se convoca al próximo encuentro virtual sincrónico para desarrollar la conferencia introductoria que da inicio al entrenamiento.

Tiempo estimado: 2 horas Recursos: presentaciones electrónicas en PowerPoint, audiovisuales, voz del docente, infografías digitales, cápsulas educativas sobre robótica e inteligencia artificial generativa. Actitudes que se desarrollan: autoconfianza, compromiso

profesional ante la superación, sentido de pertenencia, profesionalización del docente.

Planificación del entrenamiento "La formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa", a través del diseño instruccional basado en el modelo ADDIE.

Etapa 1. Análisis

Objetivo de la etapa: Analizar los principales aspectos del entrenamiento para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor y configurar el aula virtual en la plataforma digital educativa Moodle.

Análisis del contexto. Implica considerar el escenario para la capacitación. Entre sus objetivos se encuentra la inserción de la programación visual a través de Scratch, la introducción paulatina de la robótica educativa en el currículo escolar y la incorporación progresiva de la inteligencia artificial generativa como recurso didáctico para personalizar contenidos y ofrecer retroalimentación en tiempo real.

La introducción de estas tecnologías en la educación no solo permitirá adquirir conocimientos en el campo de la robótica y la inteligencia artificial, sino también desarrollar en los estudiantes competencias técnicas, pedagógicas y digitales básicas, necesarias en la sociedad digital: pensamiento computacional, creatividad, innovación y ciudadanía digital.

Para lograr lo anterior, se enfatiza en la importancia de la preparación docente, dado que el profesor tiene la responsabilidad de potenciar habilidades en los nativos digitales de la sociedad actual. En este sentido, se organizó un entrenamiento virtual en la plataforma Moodle, integrando simuladores de robótica y herramientas de inteligencia artificial generativa como parte del proceso formativo.

Etapa 2. Diseño

Objetivo de la etapa: Diseñar las actividades de aprendizaje del entrenamiento virtual en la plataforma

Moodle mediante actividades de aprendizaje y recursos didácticos para la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa del profesor.

En esta fase de diseño instruccional del entrenamiento se utilizaron los datos de la fase de análisis para planificar las actividades de aprendizaje, que responden a la capacitación profesional del profesor, en la modalidad de entrenamiento virtual, para su formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

En la sección general del aula virtual del entrenamiento, plataforma Moodle, deben aparecer las siguientes actividades:

- Video de presentación del entrenamiento y bienvenida a los estudiantes de posgrado.
- Foro de presentación de los estudiantes de posgrado, para la socialización en el grupo.
- Una encuesta que se utiliza a modo de diagnóstico inicial para constatar el nivel de conocimientos que presentan acerca de la **robótica educativa y** la inteligencia artificial **generativa**.
- Un Glosario de términos, para sistematizar los conceptos principales de la robótica educativa y de la inteligencia artificial generativa aplicada a la educación.
- Test de nociones de robótica educativa e inteligencia artificial generativa, para evaluar el nivel de comprensión inicial.

Se incluye el acceso a las herramientas de inteligencia artificial generativa como ChatGPT y DeepSeek, que sirven como asistentes para profundizar en el estudio de los contenidos, generar ejemplos prácticos, ofrecer retroalimentación inmediata y apoyar la construcción autónoma de saberes profesionales.

Se determinan las siguientes actividades de aprendizajes y recursos didácticos para cada tema:

Tema 1. Nociones elementales de robótica educativa e inteligencia artificial generativa

- Videoconferencia online a través de la plataforma educativa Google Meet, con introducción a la robótica educativa y demostración de aplicaciones básicas de inteligencia artificial generativa en educación.
- Carpeta de materiales para el estudio (documentos sobre conceptos elementales de robótica y guías de uso de inteligencia artificial generativa).
- Recurso URL relacionados con la robótica educativa y con plataformas de inteligencia artificial generativa aplicadas al aula.
- Foro **"¿Qué sabes de robótica educativa e** inteligencia artificial generativa**?,** para socializar conocimientos previos.
- Cuestionario 1 (preguntas sobre conceptos básicos de robótica e IA).
- Tarea 1 (actividad de aprendizaje autónomo: elaborar un mapa conceptual sobre nociones elementales de robótica y posibles aplicaciones de inteligencia artificial generativa en la enseñanza).

Tema 2. Programación en el lenguaje Scratch, pensamiento computacional e inteligencia artificial generativa

- Recurso URL relacionados con el pensamiento computacional, la programación con Scratch y ejemplos de cómo la inteligencia artificial generativa puede apoyar la creación de algoritmos o proyectos educativos.
- Carpeta de materiales para el estudio (guías de programación y ejemplos de integración de inteligencia artificial generativa en proyectos).
- Cuestionario 2 (ejercicios sobre estructuras lineales, alternativas y cíclicas, y preguntas sobre cómo la inteligencia artificial puede generar código o sugerencias).

- Tarea 2 (actividad de aprendizaje autónomo: diseñar un pequeño programa en Scratch y complementarlo con un recurso creado con inteligencia artificial generativa, como un guion narrativo o retroalimentación automática).

Tema 3. Interacción con un kit de robótica educativa e inteligencia artificial generativa

- Videos tutoriales que demuestran cómo interactuar con un kit de robótica educativa y cómo usar inteligencia artificial generativa para simular escenarios de funcionamiento del robot.
- Recurso URL relacionados con los componentes básicos de un kit de robótica y con aplicaciones de inteligencia artificial generativa para el diseño de proyectos.
- Carpeta de materiales para el estudio (manuales del kit y guías de integración de inteligencia artificial generativa en la experimentación).
- Foro de discusión sobre experiencias prácticas con kits de robótica y el uso de inteligencia artificial generativa como apoyo.
- Cuestionario 3 (preguntas sobre componentes del kit y sobre cómo la inteligencia artificial puede ayudar a optimizar proyectos).
- Tarea 3 (actividad de aprendizaje autónomo: construir un prototipo con el kit y documentar el proceso con apoyo de inteligencia artificial generativa para elaborar informes o presentaciones).

Tema 4. Metodología de la enseñanza de la robótica educativa e inteligencia artificial generativa

- Videoconferencia online a través de la plataforma educativa Google Meet, sobre metodologías STEM y ejemplos de integración de inteligencia artificial generativa en proyectos educativos.

- Carpeta de materiales para el estudio (documentos sobre ABP, STEAM y guías de uso de inteligencia artificial generativa en la enseñanza).
- Recurso URL relacionados con la metodología STEAM, el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y aplicaciones de inteligencia artificial generativa en la planificación didáctica.
- Foro de discusión sobre metodologías activas y el papel de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa en ellas.
- Carpeta de materiales para el estudio complementario.
- Cuestionarios 4 (preguntas sobre metodologías de enseñanza y sobre cómo la inteligencia artificial generativa puede apoyar la innovación pedagógica).
- Página con recursos integradores (ejemplos de proyectos STEAM con robótica e IA).
- Tarea 4 (actividad de aprendizaje autónomo: diseñar una propuesta metodológica que combine robótica educativa e inteligencia artificial generativa como recursos didácticos)

Etapa 3. Desarrollo

Objetivo de la etapa: Planificar el contenido mediante las actividades de aprendizaje y recursos didácticos previstos en la etapa anterior, con las posibilidades que ofrece la plataforma digital educativa Moodle.

Una vez diseñado el entrenamiento virtual, fueron creados los materiales y el contenido de aprendizaje como se describe a continuación:

Tema 1. Nociones elementales de robótica educativa e inteligencia artificial generativa

La robótica educativa es un proceso pedagógico que combina herramientas tecnológicas, habilidades blandas (colaboración, creatividad) y reflexión crítica para formar pensadores innovadores y ciudadanos preparados para los retos del futuro. la inteligencia artificial generativa,

como recurso complementario, potencia este proceso al ofrecer simulaciones, generación de contenidos y retroalimentación personalizada que enriquecen la experiencia de aprendizaje.

Actividades y recursos

Materiales correspondientes a la temática para estudiar, incluyendo guías introductorias de robótica educativa y documentos sobre aplicaciones básicas de inteligencia artificial generativa en educación.

Test interactivo: ¿Qué sabes sobre robótica? https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20210309/6266277/pon-prue Realizar este autotest interactivo y valorar sus resultados.

Robótica Educativa: https://www.youtube.com/watch?v=7OmRyY2ke6s

Estructura de un robot educativo: https://educacionrobotica.com/robot/educativo/estructura/

La robótica educativa, una innovadora herramienta STEM: https://www.fundacionaquae.org/wiki/robotica-educativa/

Recurso adicional de inteligencia artificial generativa**:** Tutorial sobre ChatGPT y DeepSeek aplicados a la educación, para explorar cómo estas herramientas pueden apoyar la creación de contenidos y la resolución de dudas en tiempo real.

Foro: ¿Qué sabes de robótica educativa e inteligencia artificial generativa?

Objetivo del Foro: Socializar los elementos básicos de la robótica educativa y reflexionar sobre el papel de la inteligencia artificial generativa en la enseñanza.

Preguntas sugeridas:

1. ¿Qué entiende por robótica educativa e inteligencia artificial generativa?
2. ¿Considera usted que estas tecnologías favorecen el aprendizaje en los estudiantes? Argumente.

3. ¿Cómo contribuye la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa al desarrollo del proceso pedagógico?

Cuestionario 1:

Pregunta 1: Una de las características de la robótica educativa es que no se puede desarrollar en clases utilizando la gamificación

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

Pregunta 2: El aprendizaje de la programación es imprescindible para utilizar la robótica educativa. Ambos constituyen un par dialéctico en la alfabetización digital de nativos digitales.

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

Pregunta 3: Completar el texto con la palabra correcta de la lista.

Las formas de aplicación de la robótica educativa pueden ser como actividad _____al currículo, desde las _____ donde se utiliza como recurso didáctico.

La otra, es como una actividad _____ donde el estudiante aprende robótica como _____.

(Transversal, complementaria, objeto de aprendizaje, asignaturas)

Pregunta 4: Completar el texto con la palabra correcta de la lista.

Cuando enseñamos al estudiante a buscar _____ a los _____ mediante el uso de la tecnología _____ estamos contribuyendo a desarrollar su _____.

(Pensamiento computacional, soluciones, informática, problemas)

Pregunta 5: la inteligencia artificial generativa en el aula:

a) Es una herramienta que complementa la robótica educativa.

b) No tiene relación con el aprendizaje de la Informática.

c) c. Puede generar contenidos, simulaciones y retroalimentación personalizada.

d) d. Es un recurso que favorece la innovación pedagógica.

Tarea: Una vez analizados los materiales de estudio del Tema 1 y revisadas las URL:

1. Explique ¿De qué forma puede implementar en la asignatura que imparte robótica educativa y la inteligencia artificial generativa? Puede demostrar, ejemplificar cómo lo haría. Refiera el grado, el contenido de aprendizaje, la metodología que utilizaría, entre otros aspectos que considere de interés.
2. Indague acerca de la importancia del conocimiento profesional del lenguaje de programación para la implementación de la robótica educativa. Sea específico en el lenguaje Scratch y cómo la inteligencia artificial generativa puede apoyar la creación de código o guiones de proyectos.
3. Explique ¿Qué es un Arduino, para qué se utiliza y qué relación tiene con la robótica educativa? Analice además cómo la inteligencia artificial generativa puede ayudar a documentar proyectos con Arduino o simular escenarios de uso. Elabore un texto de no más de dos cuartillas y entregue mediante esta tarea en formato PDF.

Tema 2. Programación en el lenguaje Scratch, pensamiento computacional e inteligencia artificial generativa

La programación visual y el pensamiento computacional son pilares fundamentales en la enseñanza de la robótica educativa. Su combinación permite desarrollar habilidades esenciales para resolver problemas de manera lógica y creativa. La incorporación de la inteligencia artificial generativa complementa este proceso, ya que permite crear ejemplos, guiones narrativos, retroalimentación automática y simulaciones

que enriquecen la experiencia formativa y potencian la innovación pedagógica.

Materiales para el estudio donde el profesor puede profundizar en la temática:

- Pensamiento Computacional
- ¿Qué es Pensamiento Computacional?
- ¿Qué es y para qué sirve la programación visual?
- Scratch
- Introducción a la programación con Scratch
- URL: Scratch 3.0 - Bucles y condicionales
- Estructuras repetitivas: Tutorial Scratch 3.0

Recurso adicional de inteligencia artificial generativa**:** Tutorial sobre cómo usar ChatGPT o DeepSeek para generar ejemplos de código en Scratch, crear historias interactivas y ofrecer retroalimentación personalizada.

Foro. Relaciones entre el lenguaje de programación Scratch, el pensamiento computacional y la inteligencia artificial generativa

Objetivo del Foro: reflexionar sobre la relación entre programación, pensamiento computacional y el papel de la inteligencia artificial generativa en la enseñanza.

Indicaciones. Una vez analizados los materiales de estudio de este tema, participe en el debate en el foro virtual, grabe un archivo de audio con sus criterios y colóquelo en el foro.

Preguntas sugeridas:

- ¿Qué entiende por pensamiento computacional?
- ¿Qué importancia le atribuye al conocimiento del alumno acerca del lenguaje de programación en Scratch?
- ¿Cómo se relacionan el pensamiento computacional y el lenguaje de programación en Scratch con la robótica educativa?

- ¿De qué manera la inteligencia artificial generativa puede apoyar la enseñanza de Scratch y el desarrollo del pensamiento computacional?

Cuestionario 2

Pregunta 1: Para el desarrollo del pensamiento computacional, el docente puede utilizar un formato de actividades desconectadas o *unplugged*, porque se realizan sin la necesidad de utilizar tecnología o dispositivos electrónicos. Son útiles para preparar al alumno y luego realizar otras actividades conectadas.

A continuación, le presentamos un ejemplo de una de estas actividades para que usted valore si responden al tipo de actividad desconectada, escriba V o F según corresponda.

Analice la siguiente secuencia de acciones que realiza un sujeto para bañarse. Luego indique si es verdadera o falsa dicha secuencia.

a) Preparar el baño

b) quitarse la ropa

c) abrir la llave de la regadera

d) cerrar la llave de la ducha

e) secarse el cuerpo

f) enjabonarse

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

Pregunta 2: Indique si el siguiente planteamiento es Verdadero o Falso

Aprender un lenguaje de programación potencia el desarrollo del pensamiento computacional del estudiante.

Seleccione una:

- Verdadero
- Falso

Pregunta 3: Analice y luego responda.

En este programa el gato avanza cinco pasos, se duerme, se despierta, saluda y vuelve a su lugar.

a) Observe la imagen para que identifique en la secuencia algorítmica siguiente si se logra programar que el gato ejecute esas acciones.

b) Escriba en el espacio en blanco la palabra correcta o incorrecta, según sus consideraciones.

Pregunta 4: Para programar un robot por medio del Scratch, se necesita emplear los siguientes bloques de programación

_____ Control, movimiento, variables, operadores, sensores

_____ Lápiz, sensores, control, sonido

_____ Control, disfraz, lápiz, sensor, movimiento

_____ Variables, movimiento, control, apariencia

Correcta: control, movimiento, variables, operadores, sensores

Pregunta 5: La inteligencia artificial generativa puede apoyar el aprendizaje de Scratch mediante:

a. La creación automática de ejemplos de código.

b. La generación de guiones narrativos para proyectos animados.

c. La retroalimentación inmediata sobre errores de programación.

d. Todas las anteriores.

Actividad práctica

Se evaluará a través de rúbrica (básico, intermedio y avanzado):

1. Diseño de una historia animada con múltiples escenarios y personajes en Scratch, complementada con guiones narrativos generados por IA.
2. Creación de un juego interactivo simple usando bloques de movimiento, apariencia y sonido, con retroalimentación automática generada por IA.

Rúbrica de evaluación (adaptada):

Criterios	Básico	Intermedio	Avanzado
Diseño de historia animada	1 escenario estático	2 escenarios con transición	3 o más escenarios con fluidez narrativa, integrando guiones generados por IA
Personajes	1 personaje sin interacción	2 personajes con acciones simples	Múltiples personajes con interacción y diálogos, algunos creados con apoyo de IA
Secuencia narrativa	Fragmentada o poco clara	Coherente, con inicio y final	Narrativa completa, creativa y bien estructurada, enriquecida con inteligencia artificial generativa
Uso de bloques (movimiento, apariencia, sonido)	Uso limitado o repetitivo	Uso variado con lógica básica	Uso creativo y sincronizado de bloques, con retroalimentación automática de IA
Creación de juego interactivo	Respuesta limitada del usuario	Interacción básica (clics, teclas)	Interacción dinámica con retroalimentación generada por IA
Creatividad y aplicabilidad educativa	Juego genérico sin propósito claro	Juego con intención educativa básica	Juego original, vinculado a contenido curricular y enriquecido con inteligencia artificial generativa

Tema 3. Interacción con un kit de robótica educativa e inteligencia artificial generativa

Los kits de robótica son un conjunto de componentes físicos y herramientas diseñadas para construir, programar y experimentar con robots. Estos kits son fundamentales en la robótica educativa, ya que ofrecen una experiencia práctica para explorar esta tecnología, desarrollar el pensamiento crítico y prepararse para los desafíos del siglo XXI. La incorporación de la inteligencia artificial generativa complementa este proceso, ya que permite simular escenarios de funcionamiento, generar instrucciones personalizadas, crear informes automáticos y enriquecer la documentación de proyectos.

Materiales para el estudio para profundizar y comprender mejor el tema

¿Cómo enseñar los fundamentos de la robótica a los niños?

Kit robótico interesante para principiantes

Kit de robótica Lego WeDo. Introducción, partes que lo componen

¿Qué es y cómo usar Arduino en la robótica educativa?

Kit montaje Arduino, paso a paso

Recurso adicional de inteligencia artificial generativa: Tutorial sobre cómo usar ChatGPT o DeepSeek para generar guías de montaje, simulaciones de código y retroalimentación automática en proyectos con kits de robótica.

Foro: Kits de robótica e inteligencia artificial generativa

Objetivo del Foro: Socializar experiencias sobre el uso de kits de robótica y reflexionar sobre cómo la inteligencia artificial generativa puede apoyar la construcción, programación y documentación de proyectos.

Preguntas sugeridas:

- ¿Cómo se compone un kit de robótica educativa?

- ¿Cómo puedes construir un robot educativo utilizando un kit robótico?
- ¿De qué manera la inteligencia artificial generativa puede apoyar la creación de manuales, simulaciones o informes de proyectos robóticos?

Cuestionario3

Pregunta 1: Completa los espacios en blanco.

Los kits de robótica suelen incluir _____ como engranajes, ruedas y motores; _____ placas de circuitos, sensores y actuadores; software para _____ el comportamiento del robot.

(Estructura mecánica, estructura electrónica, actuadores, programar, estructura funcional)

Correcto: Los kits de robótica suelen incluir estructura mecánica como engranajes, ruedas y motores; estructura electrónica placas de circuitos, sensores y actuadores; software para programar el comportamiento del robot.

Pregunta 2: Escribe Verdadero (V) o Falso (F) la siguiente afirmación:

Con el uso de kit robóticos, piezas o materiales para trabajar la robótica educativa los estudiantes se inician en la investigación y el diseño de modelos.

R/ Verdadera

Pregunta 3: Escribe Verdadero (V) o Falso (F) la siguiente afirmación:

La robótica educativa es un medio de aprendizaje, por el cual la principal motivación es el diseño y las construcciones de creaciones propias. Estas creaciones se dan en primer lugar de forma mental y, posteriormente, en forma física; a través de diferentes tipos de materiales y controladas por un sistema computacional.

R/ Verdadera

Pregunta 4: La inteligencia artificial generativa puede apoyar el trabajo con kits de robótica mediante:

a) La creación automática de guías de montaje.

b) La simulación de escenarios de programación.

c) La retroalimentación inmediata sobre errores en el diseño.

d) Todas las anteriores.

Actividad práctica

Se evaluará a través de rúbrica (básico, intermedio y avanzado).

Actividad 1. Elaboración de un robot móvil

- Opción 1 (Básico): Juguete robot mouse.
- Opción 2 (Intermedio): Robot seguidor de pared.
- Opción 3 (Avanzado): Robot seguidor de luz.

Complemento con inteligencia artificial generativa**:**

- Generar instrucciones paso a paso para el montaje.
- Crear simulaciones de funcionamiento del robot.
- Elaborar informes automáticos sobre el desempeño del prototipo.

Rúbrica de evaluación (adaptada)

Criterio	Básico	Intermedio	Avanzado
Organización y uso de materiales	Uso limitado de materiales, requiere apoyo externo. Documentación mínima.	Uso adecuado de materiales con autonomía parcial. Documentación complementada con apoyo de IA.	Uso eficiente y creativo de materiales con autonomía plena. Documentación completa generada con IA.
Montaje y ensamblaje	Ensamblaje guiado, con errores menores.	Ensamblaje funcional con integración parcial de sensores. Simulaciones básicas con IA.	Ensamblaje preciso, integración avanzada de sensores. Simulaciones completas generadas con IA.
Funcionamiento del robot	Movimiento básico (encendido y desplazamiento).	Movimiento dirigido con respuesta a obstáculos. Informes básicos complementados con IA.	Movimiento autónomo optimizado hacia estímulos. Informes detallados generados automáticamente con IA.

Resolución de problemas	Solicita ayuda ante dificultades.	Propone soluciones simples con apoyo parcial de IA.	Identifica, analiza y soluciona problemas técnicos con autonomía, apoyado en inteligencia artificial generativa.
Creatividad y personalización	Decoración básica, sin propósito pedagógico claro.	Personalización estética y funcional simple.	Diseño original con propósito pedagógico, narrativas y presentaciones enriquecidas con inteligencia artificial generativa.

Actividad 2. Juguete robot Mosquito Saltarín Lista de materiales: cartulina, marcador, goma, cinta aislante, motor de 1,5 V, pila AA, cable delgado.

Aprendizajes: Los docentes aprenden conceptos de electrónica básica, mecánica y resolución de problemas.

Complemento con inteligencia artificial generativa**:**

- Documentar el proceso de montaje con guías automáticas.
- Simular posibles mejoras estructurales.
- Generar propuestas de actividades escolares vinculadas al uso del robot.

Rúbrica de evaluación (adaptada)

Criterio	Básico	Intermedio	Avanzado
Montaje del robot	Ensamblaje con apoyo, errores menores. Documentación mínima.	Ensamblaje funcional con autonomía parcial. Documentación complementada con IA.	Ensamblaje preciso, integración de sensores. Documentación completa generada con IA.
Funcionamiento	Movimiento simple (encendido y desplazamiento).	Movimiento dirigido con respuesta básica a obstáculos. Simulación parcial con IA.	Movimiento autónomo optimizado hacia estímulos (luz/sonido). Simulación avanzada con IA.

Aplicación educativa	Reflexión general sobre uso escolar.	Propuesta básica de actividad escolar con recursos tradicionales.	Diseño de clase completo, enriquecido con recursos creados por inteligencia artificial generativa.
Creatividad	Decoración básica, sin personalización pedagógica.	Personalización estética y funcional simple.	Diseño original con propósito pedagógico, narrativas y presentaciones apoyadas en IA.

Tema 4. Metodología de la enseñanza de la robótica educativa e inteligencia artificial generativa

- La enseñanza de la robótica educativa requiere enfoques didácticos dinámicos que combinen teoría, práctica y creatividad, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje Colaborativo, la Gamificación y otras metodologías activas. La incorporación de la inteligencia artificial generativa complementa estos enfoques, ya que permite crear simulaciones, generar contenidos personalizados, elaborar informes automáticos y enriquecer la retroalimentación en tiempo real, potenciando la innovación pedagógica.

Materiales para el estudio para profundizar y comprender mejor el tema

- Aprendizaje basado en proyecto (ABP)
- Metodología ABP
- ¿Qué es STEAM? Metodología para la enseñanza del futuro
- Los proyectos STEAM
- Cultura MAKER y movimiento MAKER
- Cultura MAKER en las aulas

Recurso adicional de inteligencia artificial generativa**.** Tutorial sobre cómo usar ChatGPT o DeepSeek para

diseñar proyectos STEAM, generar ideas creativas y elaborar rúbricas automáticas de evaluación.

Foro

Diseño y construcción de un robot simple con materiales reciclados e inteligencia artificial generativa**.** Una vez analizados los materiales de estudio de este tema, participe en el debate.

Indicaciones:

- ¿Cómo construir un robot utilizando materiales reciclados?
- Mencione una situación del mundo real que el robot construido con materiales reciclados pueda solucionar.
- Explique de forma oral utilizando la herramienta "Grabar audio".
- Complemento con inteligencia artificial generativa: describa cómo una herramienta de IA puede ayudar a documentar el proceso de construcción, simular el funcionamiento del robot o generar propuestas de mejora.

Cuestionario 4

Pregunta 1: Lee la siguiente afirmación y complete los espacios en blanco.

La robótica es la rama de la ingeniería que se especializa en todo el proceso creativo, constructivo y de aplicación de los robots. El aprendizaje de la robótica adentra al docente en un mundo creativo a través de una perspectiva artística y científica.

La enseñanza de la robótica educativa utiliza metodologías activas como _____

El aprendizaje STEAM permite reforzar diversas competencias, como la _____

El aprendizaje de la robótica se divide en las fases para construir una máquina robótica, que son: _____

(Diseño, construcción, programación) ;(Resolución de problemas, trabajo en equipo, interdisciplinariedad); (Metodología STEM, Flipped Classroom, ABP)

Pregunta 2: Marque el correcto:

Para diseñar, construir y programar un robot, se debe tener en cuenta varias áreas del conocimiento ¿Cuáles serían las principales?

____ Matemática, mecánica, electricidad, electrónica e informática

____ Ciencias sociales, matemática e informática

____ Informática, matemática, ciencias sociales

____ Tecnología, lenguas, inteligencia artificial

Correcto: Matemática, mecánica, electricidad, electrónica e informática

Pregunta 3: La robótica educativa es un medio de aprendizaje multidisciplinario que utiliza metodologías activas para su enseñanza.

Seleccione: Verdadero o Falso

Pregunta 4: *Las metodologías activas superan las clases tradicionales*, convierten al estudiante en protagonista de su aprendizaje y fomentan el aprendizaje autónomo.

Diga si la siguiente expresión es verdadera o falsa

Pregunta 5: La inteligencia artificial generativa puede apoyar el aprendizaje autónomo mediante:

a) Retroalimentación inmediata.

b) Creación de simulaciones.

c) Generación de contenidos personalizados.

d) Todas las anteriores.

Página. Ejemplo de un "Proyecto de robótica educativa e inteligencia artificial generativa"

Título del proyecto: *Robots en Acción: Creando Soluciones para el Futuro*

Nivel Educativo: Educación media básica

Objetivo del proyecto: Introducir a los estudiantes en el mundo de la robótica educativa e inteligencia artificial generativa, fomentar el trabajo en equipo, la creatividad y el pensamiento crítico a través de la resolución de problemas.

Descripción de la Actividad:

- **Introducción:** breve presentación sobre qué es la robótica y la inteligencia artificial generativa, su importancia en el mundo actual y ejemplos en medicina, agricultura y educación.
- **Formación de equipos:** cada grupo elige un problema de su comunidad y diseña un robot apoyado por inteligencia artificial generativa para documentar y simular su solución.
- **Diseño del proyecto:** uso de materiales reciclables, kits de robótica educativa y herramientas de inteligencia artificial generativa para planificar el diseño, la programación y la funcionalidad del robot.
- **Construcción y programación:** los equipos construyen sus robots y utilizan inteligencia artificial generativa para generar código, simular escenarios y resolver problemas técnicos.
- **Presentación de proyectos:** cada grupo presenta su robot y explica cómo funciona, qué problema resuelve y cómo la inteligencia artificial generativa apoyó el proceso.
- **Reflexión y cierre:** discusión grupal sobre lo aprendido, incluyendo cómo la inteligencia artificial generativa enriqueció la experiencia.
- **Evaluación** basada en el rol activo de los estudiantes, la creatividad en el diseño del robot, la efectividad de la solución propuesta y la calidad de la presentación, incluyendo el uso de inteligencia artificial generativa como recurso innovador.

Tarea 4

Elaborar un proyecto de robótica educativa e inteligencia artificial generativa con el objetivo de diseñar y construir un robot utilizando materiales reciclados.

a) Fundamenta el proyecto a través de un cuento ilustrado titulado "*Cuento Gigante*". Para ello, apóyate en alguna herramienta de inteligencia artificial generativa como Canva, Padlet u otra que permita crear ilustraciones, narrativas y presentaciones interactivas. La inteligencia artificial puede complementar la propuesta elaborando guiones visuales, simulaciones del robot y recursos gráficos que fortalezcan la motivación y la creatividad de los estudiantes.

Tarea final integradora

Modelar una situación pedagógica donde se demuestre cómo implementar la robótica educativa e inteligencia artificial generativa en una actividad complementaria (taller, círculo de interés, sociedad científica, proyectos educativos u otras) o en la clase de Informática que usted imparte en su nivel educativo.

Explique la didáctica aplicada a la enseñanza de estas tecnologías disruptivas, considerando los componentes del proceso de enseñanzaaprendizaje:

- **Objetivo de aprendizaje:** integrar robótica educativa e inteligencia artificial generativa para desarrollar pensamiento computacional, creatividad y competencias técnicas, pedagógicas y digitales.
- **Métodos y procedimientos aplicados. M**etodologías activas como ABP, flipped classroom y gamificación, complementadas con simulaciones y retroalimentación automática generada por IA.
- **Recursos didácticos necesarios:** kits de robótica, materiales reciclados, plataformas digitales (Moodle, Open Roberta Lab, Scratch) y herramientas de inteligencia artificial generativa (ChatGPT, DeepSeek, Canva).

- **Formas de organización de los estudiantes:** trabajo colaborativo en equipos, con roles diferenciados (diseñador, programador, documentador, evaluador), apoyados por IA para la gestión de tareas.
- **Evaluación formativa:** rúbricas que valoren tanto la construcción del robot como la creatividad y el uso de IA en la documentación y presentación del proyecto.

Etapa 4. Implementación

Objetivo de la etapa: implementar las actividades y recursos didácticos en la plataforma digital educativa Moodle, así como constatar su funcionamiento tecnopedagógico.

En esta fase, se implementan las actividades y recursos planificados directamente en el aula virtual de Moodle. Se crean cuentas de usuario para cada profesor y se les matricula manualmente.

Previamente, se comprueba el funcionamiento técnico de todas las actividades de aprendizaje, el acceso a los recursos mediante enlaces y herramientas propias de Moodle, y se ajustan los contenidos si es necesario.

Además, se distribuye por WhatsApp un video tutorial con los procederes para la interacción en Moodle. Se entregan los datos de acceso (usuario y contraseña) junto con el link de la plataforma.

Complemento con inteligencia artificial generativa:

- Generación automática de guías de uso de Moodle.
- Creación de cápsulas educativas interactivas para explicar conceptos de robótica.
- Retroalimentación personalizada en las tareas mediante asistentes de IA integrados.

Etapa 5. Evaluación

Objetivo de la etapa: Constatar la efectividad pedagógica del diseño instruccional implementado en el entorno digital, desde el entrenamiento virtual “La formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa”.

Se consulta a expertos para valorar el diseño instruccional y garantizar mejoras antes de la puesta en práctica. Se utiliza un instrumento guía para la evaluación.

Otra forma de retroalimentación se realiza mediante la tarea final integradora, cuyos resultados se valoran de forma cualitativa y cuantitativa.

Rúbrica de **evaluación:**

- Conceptualizaciones sobre robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
- Desarrollo del pensamiento computacional.
- Destrezas en la programación visual a través del lenguaje Scratch y apoyo de inteligencia artificial generativa.
- Innovación con robótica educativa e inteligencia artificial, expresada en el diseño de actividades de aprendizaje.
- Demostrar metodologías aplicadas a la enseñanza de estas tecnologías disruptivas.
- Interés y motivación demostrada hacia la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
- Actitudes y valores humanos desarrollados en los docentes
- Competencias técnicas, pedagógicas y digitales docentes alcanzadas.
- Grado de satisfacción de los usuarios de la capacitación profesional.

A la par, se aplica una encuesta personalizada que se elabora para constatar el estado de satisfacción

de estos usuarios. Se utiliza la actividad encuesta que ofrece Moodle.

- Planificación del taller de socialización.

Taller de socialización de experiencias en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

El taller de socialización, a partir de las experiencias de los docentes que participan en el entrenamiento como parte de la estrategia de superación, tiene como objetivo socializar resultados parciales de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, que se gesta en la capacitación profesional.

Entre las opciones socializadoras se utiliza el intercambio de prácticas configuradas por estos especialistas en el trabajo final integrador. Es un espacio y un mecanismo de retroalimentación formativa en el proceso de capacitación profesional para compartir, demostrar e interactuar entre los sujetos que se superan y el gestor de la superación, conformando una valoración crítica de sus resultados.

El taller permite reformular elementos que así lo requieran para mejorar la profesionalización del profesor en temas de robótica educativa e inteligencia artificial generativa. Los resultados de las exposiciones de los trabajos se interpretan de manera crítica y reflexiva, integrando tanto la construcción física de robots como el uso de herramientas de IA para documentar, simular y enriquecer las propuestas.

El profesor debe mostrar modos de actuación coherentes con un agente de cambio educativo, aplicando las claves metodológicas en la modelación de la actividad pedagógica. El trabajo se realiza en equipos de hasta 3 docentes, para practicar de manera colaborativa y constructivista el aprendizaje, apoyados por recursos digitales y asistentes de IA que facilitan la organización y la creatividad.

Procederes metodológicos en la sistematización de la capacitación profesional

- Tomar el registro de las experiencias formativas que han acontecido durante la capacitación profesional (tarea final integradora), incluyendo el uso de inteligencia artificial generativa para documentar procesos.
- Precisar un eje de sistematización que articule robótica educativa e inteligencia artificial generativa.
- Realizar una interpretación crítica y reflexiva de los resultados, apoyada en análisis automatizados de IA.
- Formular las conclusiones de las experiencias expuestas (logros e insuficiencias).
- Comunicar los aprendizajes construidos por el profesor que lo conducen a su formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa.

II etapa – Ejecución de acciones formativas en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

Objetivo: implementar y desarrollar las acciones concebidas en la estrategia (1. Caracterización y diseño de la superación, 2. Taller de sensibilización, 3. Entrenamiento, 4. Taller de socialización de experiencias) encaminadas a la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa

En esta etapa se implementan las acciones diseñadas en la etapa anterior según lo previsto:

- **Taller de sensibilización.** Se desarrolla mediante la herramienta de comunicación Google Meet, optimizando tiempo y espacio de los involucrados en la estrategia de superación. Se complementa con cápsulas educativas y recursos generados por inteligencia artificial generativa, que permiten ilustrar ejemplos, simular escenarios y motivar la reflexión crítica sobre el papel de estas tecnologías en la educación.

- **Entrenamiento blearning.** Las actividades teóricas, como la conferencia introductoria, se realizan de forma virtual a través de Google Meet, de manera sincrónica. Las actividades prácticas, para aplicar conocimientos teóricos, se ejecutan de forma presencial y otras mediante foros, cuestionarios y tareas en el aula virtual de Moodle, acorde a los cuatro temas del programa de entrenamiento. Estas actividades propician el saber (conceptuales), el saber hacer (procedimentales) y el ser (actitudinales) del profesor, integrando tanto la robótica educativa como la inteligencia artificial generativa.
- **Actividades presenciales.** El gestor de la superación, en coordinación con los instructores del Palacio de Computación y Electrónica, enseña al profesor a armar y desarmar un kit de robótica, programar un robot con Arduino y diseñar un prototipo con materiales reciclados. La inteligencia artificial generativa se incorpora como apoyo para documentar procesos, generar simulaciones de funcionamiento y ofrecer retroalimentación automática sobre el diseño y la programación.

El entrenamiento aplica las condiciones de la capacitación profesional en cuanto a la responsabilidad del estudiante de posgrado para desarrollar horas de aprendizaje autónomo mediante la autopreparación, apoyada en recursos digitales y asistentes de inteligencia artificial generativa que facilitan la consulta y la práctica independiente

III etapa. Socialización práctica de la robótica educativa

Esta etapa tiene como objetivo constatar los modos de actuación pedagógica adquiridos por el profesor en el uso de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa.

Una vez culminado el entrenamiento se ejecuta la última acción de la estrategia de superación. El taller de socialización de experiencias. Se realiza de forma virtual mediante la herramienta de comunicación Google meet.

La evaluación como parte del taller se realizará a partir de exponer los resultados en el trabajo final integrador orientado en el tema 4 del entrenamiento.

5.3. Sistema de evaluación y control de la estrategia

Objetivo: Evaluar las transformaciones alcanzadas por el profesor, en la formación en robótica educativa y la inteligencia artificial generativa a través de su desempeño pedagógico.

El carácter flexible de la estrategia permitirá evaluar y controlar las transformaciones que va logrando el profesor en la formación en robótica educativa, para que de manera satisfactoria se puedan cumplir las acciones planificadas o surjan otras que enriquezcan su implementación. La evaluación y el control se realizarán de manera sistemática, donde los participantes se autoevalúan constantemente, lo cual posibilita realizar las retroalimentaciones necesarias con el fin de aprovechar los logros y disminuir las dificultades detectadas.

El estudiante de posgrado, a partir del intercambio continuo con otros estudiantes, se evalúa constantemente; se motiva para investigar y superarse en la temática, para obtener mejores resultados. Por su parte, el gestor de la superación, como mediador del proceso, va a detectar los avances y retrocesos de cada estudiante de posgrado para prestarle la ayuda necesaria y que continúen avanzando.

En la evaluación y control de la estrategia de superación, se despliegan las acciones siguientes:

1. Controlar sistemáticamente el cumplimiento de las acciones de la estrategia propuesta.

2. Asegurar el reajuste y rediseño de las acciones con vistas a cumplir los objetivos de la estrategia o proponer otras, a partir de los resultados obtenidos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se establecen patrones de logros, que son expresión de los niveles básico, intermedio y avanzado, logrados en la capacitación profesional para la formación en robótica educativa y la

inteligencia artificial generativa por el profesor y definen las **competencias técnicas, pedagógicas y digitales** alcanzadas por estos docentes, como agente de cambio educativo:

Los Patrones de logros en Robótica Educativa e inteligencia artificial generativa pueden estructurarse en distintos niveles de dominio:

Nivel básico

Incluye el reconocimiento inicial y la manipulación guiada de ambas tecnologías.

1. Conoce conceptos básicos de robótica educativa (sensores, actuadores, programación) y de inteligencia artificial generativa (chatbots, generación de texto e imágenes).
2. Requiere apoyo para entender principios avanzados de la tecnología robótica y de la inteligencia artificial (modelos de lenguaje, algoritmos básicos).
3. Ensambla componentes robóticos con supervisión y utiliza herramientas de inteligencia artificial generativa para tareas simples (responder preguntas, crear textos breves).
4. Programa funciones simples de un robot (movimientos básicos, detección de obstáculos) y aplica inteligencia artificial generativa para elaborar resúmenes o explicaciones básicas.
5. Usa kits educativos sin modificaciones y emplea plataformas de inteligencia artificial generativa en su forma más elemental (ejemplo: ChatGPT para consultas).
6. Sigue guías preestablecidas para el uso de la robótica educativa en clases y aplica instrucciones básicas para usar inteligencia artificial generativa como recurso didáctico.
7. Manipula herramientas de robótica educativa con supervisión (Arduino, LEGO) y utiliza inteligencia artificial generativa para crear glosarios o cuestionarios simples.

8. Entiende flujos de trabajo básicos con la tecnología robótica y reconoce cómo la inteligencia artificial generativa puede apoyar la documentación de procesos.

Nivel intermedio

Incluye los patrones del nivel básico más otros que demuestran autonomía y capacidad de integración.

1. Domina conceptos claves de robótica educativa y comprende fundamentos de la inteligencia artificial generativa aplicada a la educación.
2. Relaciona teoría con aplicaciones prácticas de robótica educativa y utiliza inteligencia artificial generativa para diseñar materiales didácticos personalizados.
3. Diseña y construye robots autónomos utilizando placas de Arduino y complementa con inteligencia artificial generativa para simular escenarios de uso.
4. Adapta actividades robóticas al nivel de los estudiantes y ajusta contenidos con inteligencia artificial generativa para diferentes estilos de aprendizaje.
5. Diseña proyectos sencillos que integran el ABP con la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa (ejemplo: proyectos STEAM con narrativas creadas por IA).
6. Fomenta el aprendizaje colaborativo en línea (foros, wikis) y utiliza inteligencia artificial generativa para dinamizar debates y retroalimentación automática.
7. Programa en lenguajes de programación avanzados como Python para robótica y aplica inteligencia artificial generativa para generar ejemplos de código o detectar errores.
8. Integra sensores y actuadores en proyectos funcionales como prototipos robóticos y documenta el proceso con informes generados por IA.

Nivel avanzado

Incluye los patrones del nivel básico e intermedio más otros que demuestran innovación, liderazgo y transferencia pedagógica.

1. Propone mejoras o innovaciones teóricas en robótica educativa y en el uso pedagógico de la inteligencia artificial generativa.
2. Desarrolla sistemas robóticos complejos (robótica colaborativa) y entornos educativos enriquecidos con inteligencia artificial generativa (simulaciones, tutorías virtuales).
3. Integra hardware y software con la tecnología robótica de manera innovadora y combina inteligencia artificial generativa para crear entornos de aprendizaje adaptativos.
4. Diseña retos STEAM con innovación y autonomía, incorporando inteligencia artificial generativa para enriquecer narrativas, simulaciones y rúbricas de evaluación.
5. Implementa metodologías de enseñanza activa como ABP, aprendizaje colaborativo o gamificación en robótica educativa, complementadas con inteligencia artificial generativa para personalizar experiencias.
6. Crea robots con aplicaciones reales (drones, brazos robóticos) y utiliza inteligencia artificial generativa para documentar proyectos, generar presentaciones interactivas y simular escenarios de impacto social.
7. Lidera procesos de formación docente donde la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa se integran como tecnologías disruptivas para transformar la práctica pedagógica.

La formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa no se limita a la adquisición de habilidades aisladas, sino que se concibe como un proceso integral en el que se articulan tres dimensiones fundamentales: competencias técnicas, pedagógicas y digitales. Esta integración asegura que el docente se convierta en un agente de cambio educativo, capaz de transformar la práctica educativa.

1. Competencias técnicas

- **Robótica educativa:** dominio de conceptos básicos y avanzados (sensores, actuadores, programación visual y textual, integración de hardware y software).

- **Inteligencia artificial generativa:** manejo de herramientas para la creación de contenidos, simulaciones, retroalimentación automática y generación de recursos didácticos.
- **Resultado:** el docente adquiere autonomía para diseñar, construir y programar robots, complementando con IA para documentar, simular y enriquecer proyectos.

2. Competencias pedagógicas:

- **Diseño didáctico:** aplicación de metodologías activas (ABP, STEAM, gamificación, aprendizaje colaborativo) integrando robótica e IA.
- **Mediación educativa:** capacidad de guiar a los estudiantes en procesos de aprendizaje autónomo y colaborativo, utilizando la inteligencia artificial como asistente pedagógico.
- **Evaluación formativa:** elaboración de rúbricas y criterios que valoren tanto la construcción de robots como la creatividad y el uso de inteligencia artificial generativa.
- **Resultado:** el docente transforma la clase en un espacio dinámico, donde la robótica y la inteligencia artificial se convierten en recursos para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo.

3. Competencias digitales:

- **Uso de plataformas virtuales:** manejo de Moodle, foros, cuestionarios y tareas digitales, complementados con asistentes de IA.
- **Ciudadanía digital:** desarrollo de actitudes responsables, éticas y críticas frente al uso de tecnologías disruptivas.
- **Innovación digital:** integración de la inteligencia artificial generativa para personalizar contenidos, crear narrativas educativas y ofrecer retroalimentación inmediata.
- **Resultado:** el docente fortalece su perfil digital, capaz de gestionar entornos virtuales de aprendizaje y

de aprovechar la inteligencia artificial para enriquecer la interacción educativa.

La articulación de estas competencias técnicas, pedagógicas y digitales permite que el profesor:

- **Utilice la robótica educativa y** inteligencia artificial generativa **como complemento innovador** para la creación de contenidos, simulaciones y retroalimentación.
- **Desarrolle el docente estas competencias**, alineadas con los retos de la sociedad digital y la Agenda 2030.
- **Logre un desempeño integral**, donde el saber (conceptual), el saber hacer (procedimental) y el ser (actitudinal) se conjugan en la práctica pedagógica.

Por otra parte, la evaluación, concebida como un proceso dialéctico, trasciende la visión tradicional de control y verificación de resultados para convertirse en un mecanismo de retroalimentación permanente que articula teoría y práctica. Desde esta perspectiva, la evaluación no es un fin en sí misma, sino un medio para reconocer contradicciones, generar aprendizajes y promover transformaciones en la práctica docente.

En el marco de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa, la evaluación dialéctica permitirá identificar tanto los avances como las limitaciones en la apropiación de competencias digitales, pedagógicas y técnicas. Al hacerlo, se convierte en un proceso de mejora continua, donde cada resultado parcial retroalimenta el diseño de nuevas estrategias formativas, asegurando coherencia entre los subsistemas del modelo y su impacto en el desempeño profesional.

Además, la evaluación transformadora de la formación en robótica educativa e inteligencia artificial generativa permitirá constatar no solo la apropiación de saberes técnicos, sino también la capacidad del profesor para integrarlos en prácticas pedagógicas innovadoras y digitalmente competentes. La construcción de propuestas educativas contextualizadas permitirá

fortalecer las competencias técnicas, pedagógicas y digitales vinculadas al diseño y programación de recursos robóticos. Estas competencias garantizan la aplicación de metodologías activas y colaborativas, al tiempo que favorecen una gestión crítica y ética de las tecnologías disruptivas. De este modo, la evaluación deja de ser un ejercicio meramente comprobatorio y se convierte en un proceso reflexivo que revela transformaciones en el desempeño docente y en su impacto social, consolidando la pertinencia y sostenibilidad del modelo formativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Addine, F., Recarey, S., Fuxá, M., & Fernández, S. (2020). *Didáctica: teoría y práctica*. Editorial Pueblo y Educación.

Alimisis, D. (2009). *Robotic technologies as vehicles of new ways of thinking about constructivist teaching and learning: The TERECoP project.* IEEE Robotics & Automation Magazine, 16(3), 21–23. https://doi.org/10.1109/MRA.2009.933619

Almahameed, A., Alshwayat, D., Arias-Oliva, M., & Pelegrín Borondo, J. (2020). *Robots in education: A Jordanian university case study*. Journal of Management and Business Education, 3(2), 164–180. https://doi.org/10.35564/jmbe.2020.0011

Alvarado, R., Alvarado, S., Govea, D., & Jaime, D. (2025). Impact of digital education in rural areas of Ecuador: Challenges and opportunities. *Seminars in Medical Writing and Education, 4*, 468. https://doi.org/10.56294/mw2025468

Álvarez de Zayas, C. (1999). La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación.

Andrade Salazar, J. A. (2025). Mediación pedagógica en entornos educativos diversos: Fundamentos, estrategias y desafíos. *Revista Salud y Desarrollo, 9*(2). https://revista.ieproes.edu.sv/index.php/Investiga/article/view/815/404

Andrade-Aguilar, D. G., Maldonado-Carrera, E. S., Cadena-Caspi, G. X., Morales-Pinenla, V. T., & Cabezas-Toapanta, N. del C. (2025). La evaluación formativa como estrategia de aprendizaje en el ámbito escolar. *Revista Científica Retos de la Ciencia, 1*(5), 8193. https://doi.org/10.53877/rc1.5-573

Area, M., & Adell, J. (2021). *Tecnologías digitales y cambio educativo: Una aproximación crítica*. REICE: Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 19(4), 83–96. https://revistas.uam.es/reice/issue/view/reice2021_19_4/678

Ausubel, D. P. (1968). Educational psychology: A cognitive view. Holt, Rinehart and Winston.

Avendaño Porras, V. del C. (2024). El conectivismo: Una teoría del aprendizaje en la era del conocimiento. *REevista Conexxion*. https://www.aliatuniversidades.com.mx/conexxion/blog/conexxion/index.php/el-conectivismo-una-teoria-del-aprendizaje-en-la-era-del-conocimiento-edicion-especial-no-3

Baque-Reyes, G. R., & Portilla-Faican, G. I. (2021). *El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza–aprendizaje*. Pol. Con., 6(5), 75–86. https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632

Barbón Pérez, O. G., Borges Oquendo, L., & Añorga Morales, J. A. (2015). La educación avanzada ante las exigencias de los procesos de profesionalización pedagógica en la educación médica. *Educación Médica Superior, 29*(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000200006&lng=es&tlng=es

Barrera Lombana, N. (2015). Uso de la robótica educativa como estrategia didáctica en el aula. Praxis & Saber, 6(11), 215-234. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/3582/3539

Bauman, Z. (2013). Sobre la educación en un mundo líquido. Paidós.

Betancur Zapata, J., Monsalve Posada, D., Rivera Cardona, M., & Ruiz Echeverry, L. (2020). El uso de la robótica educativa como estrategia didáctica para el fortalecimiento de las habilidades básicas del pensamiento de los niños y niñas del grado transición del Colegio Nazareth, Bello [Trabajo de grado, Universidad de San Buenaventura].

Black, P. J., & Wiliam, D. (2010). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment.* Phi Delta Kappan, 80(2). https://doi.org/10.1177/003172171009200119

Booth, T., & Ainscow, M. (2000). Guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva: Index for inclusion. Centre for Studies on Inclusive Education.

Bower, J., & Christensen, C. (1995). Disruptive Technologies: Catching the Wave. Harvard Business Review, 73, 43-53.

Boza Calvo, R., & Murillo Chavarría, I. (2024). *La simulación interdisciplinaria como estrategia de mediación*. Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar, 8(4), 5350–5366. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9762531.pdf

Bravo Vélez, G. Y., Castillo Hernández, S. E., Delgado Pantaleón, D. C., Flores León, A. G., & Mineros Angulo, R. R. (2025). *Formación docente y su incidencia en el uso de las TIC educativas en la asignatura de historia del primero de bachillerato.* LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5(6). https://doi.org/10.56712/latam.v5i6.3271

Brooks, E., Møller, A. K., & Schurer, M. H. (2023). *Integrating digital technologies into teaching and learning through participation: Case studies from the Xlab – Design, Learning and Innovation Lab.* En C. Wallerstedt, E. Brooks, E. Eriksen Ødegaard, & N. Pramling (Eds.), *Methodology for research with professionals in early childhood education and care* (International perspectives on early childhood education and development, Vol. 38). Springer.

Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies. W. W. Norton & Company.

Buenaño-Barreno, P. N., González-Villavicencio, J. L., Mayorga-Orozco, E. G., & Espinoza-Tinoco, L. M. (2021). Metodologías activas aplicadas en la educación en línea. Dominio De Las Ciencias, 7(4), 763–780. https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2448

Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. National Science Teachers Association (NSTA Press).

Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J.-J., Barroso-Osuna, J., & Rodríguez-Palacios, A. (2023). *Digital teaching competence according to the DigCompEdu framework: Comparative study in different Latin American universities.* Journal of New Approaches in Educational Research, 12(2), 276–291. https://doi.org/10.7821/naer.2023.7.1452

Cabero-Almenara, J., Pedraza-Goyeneche, C. E., Fredy-Montes, J., & Palacios Rodríguez, A. (2025). Conocimiento de la Inteligencia Artificial Generativa del profesorado. Modelo predictivo basado en el TPACK para la integración ética de la Inteligencia Artificial Generativa en la Educación Superior. Revista Electrónica Interuniversitaria De Formación Del Profesorado, 29(1), 15–31. https://revistas.um.es/reifop/article/view/690971/394201

Cabrol, M., & Severin, E. (2010). *TICS en educación: Una innovación disruptiva.* Banco Interamericano de Desarrollo. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/TICS-en-Educaci%C3%B3n-Una-Innovaci%C3%B3n-Disruptiva.pdf

Calvo Barquero, L. C. (2021). La mediación pedagógica en entornos virtuales en el sistema educativo costarricense. Revista Estudios, (43). https://orcid.org/0000-0002-9751-3202

Cañete-Estigarribia, D., Torres-Gastelú, C., Lagunes-Domínguez, A., & Gómez-García, M. (2022). Competencia digital de los futuros docentes en una Institución de Educación Superior en el Paraguay. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 63, 159-196. https://doi.org/10.12795/pixelbit.91049

Castellanos Domínguez, O. F. (2003). *Gestión en tecnología: Aproximación conceptual y perspectivas de desarrollo.* Innovar, 13(21), 197–212. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-50512003000100014&lng=en&tlng=es

Castillo Coto, A. L. (2018). Un acercamiento al impacto de las tecnologías disruptivas. Revista Metropolitana De Ciencias Aplicadas, 1(3), 63-71. https://doi.org/10.62452/1p5cfx96

Centeno-Caamal, R. (2021). Formación Tecnológica y Competencias Digitales Docentes. Revista Docentes 2.0, 11(1), 174–182. https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.210

Coll, C. (1987). Psicología y currículo: una aproximación psicopedagógica al diseño curricular. Editorial Paidós.

Cuadrado, E., JiménezRosa, M., & Tabernero, C. (2022). Risk and protective factors of emotional exhaustion in teachers: A moderating mediation on emotional exhaustion. Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones, 38(2), 111120. https://doi.org/10.5093/jwop2022a10

Chen, T.-I., Lin, S.-K., & Chung, H.-C. (2023). Gamified educational robots lead an increase in motivation and creativity in STEM education. Journal of Baltic Science Education, 22(3), 427–438. http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1382842.pdf

Chiluisa, M. (2025). *The impact of educational robotics on the development of soft skills and abilities in students in Ecuador.* Innovation & Development in Engineering and Applied Sciences, 7(2), 6. https://doi.org/10.53358/ideas.v7i2.1187

Christensen, C. M. (1997). The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail. Harvard Business School Press.

De Wit, H. (2020). Internationalization of Higher Education: The Need for a More Ethical and Qualitative Approach. Journal of International Students, 10(1), 1-4. https://doi.org/10.32674/jis.v10i1.1893

Delgado Soto, G. M., López Solano, H. D., & Montejo Garzón, K. J. (2024). *Aprendizaje innovador: El encuentro entre construccionismo, conectivismo y tecnologías disruptivas.* LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, 5(1). https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1635

Dewey, J. (1916). Democracy and education: An introduction to the philosophy of education. Macmillan Publishing.

Ecuador. Asamblea Nacional. (2015). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro Oficial Suplemento 572. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf

Ecuador. Asamblea Nacional. (2023). Ley Orgánica para la Transformación Digital y Audiovisual. Registro Oficial Suplemento 245. https://www.tce.gob.ec/wp-content/uploads/2023/08/Ley-Transformacion-Digital-y-Audiovisual.pdf

Ecuador. Secretaría Nacional de Planificación. (2025). Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025–2029. https://www.planificacion.gob.ec/plan-nacional-de-desarrollo-2025-2029-ecuador-no-se-detiene/

Educativa Robotics. (2024). Inteligencia Artificial y Robótica Educativa: ¿Cómo transformará el futuro del aprendizaje? https://educativarobotics.com/blog/inteligencia-artificial-robotica-educativa-futuro-aprendizaje/

Eras Guaman, Y. E., Camacho Martínez, Ángel E., Echeverría Saldarriaga, P. F., Jaramillo Montecinos, R. V., & Maldonado, M. del R. (2024). Innovación educativa mediante inteligencia artificial en la enseñanza del siglo XXI. Una revisión sistemática. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 5(4), 4393 – 4403. https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2575

Escobar, J. A. (2021). La robótica como mecanismo de enseñanza en la escuela a través de un ambiente e-learning y TinkerCAD [Trabajo de grado, Universidad Pedagógica Nacional].

Espín Mayorga, S. X., Amancha Moyulema, L. V., Vásconez Portilla, J. A., & Yauli Flores, M. S. (2025). La integración de la tecnología en la Educación Básica: un análisis de su impacto en el aprendizaje. Revista Ciencia Innovadora, 3(4), 1–17. https://doi.org/10.64422/rci.v3n4.2025.80

Espinoza Núñez, L. A., & Rodríguez Zamora, R. (2017). La generación de ambientes de aprendizaje: Un análisis de la percepción juvenil. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 7*(14), 110132. https://doi.org/10.23913/ride.v7i14.276

European Parliament & Council of the European Union. (2006). Recommendation of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 on key competences for lifelong learning (2006/962/EC). Official Journal of the European Union, L394, 10–18. https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:en:PDF

Fernández Palomares, F. (2003). *Sociología de la educación*. Pearson Educación, S. A.

Fernández Rodríguez, E., Rodríguez Navarro, H., & Rodríguez Rojo, M. (2010). La formación inicial de profesionales de la educación: Un análisis crítico de los nuevos planes de estudio en el contexto del "capitalismo académico". *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 68*(24,2), 151174. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3276056.pdf

Freire, P. (1970). Pedagogía del oprimido. Tierra Nueva.

Fullan, M. (2012). Stratosphere: Integrating technology, pedagogy, and change knowledge. Pearson.

Gacel-Ávila, J., & Rodríguez-Rodríguez, S. (2018). *Internacionalización de la educación superior en América Latina y el Caribe: Un balance.* UNESCO-IESALC. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372957

Gairín Sallán, J., & Ion, G. (Coords.). (2021). *Prácticas educativas basadas en evidencias: Reflexiones, estrategias y buenas prácticas.* Narcea.

García González, V. M., Barriga Tamay, M. G., Anchundia Anchundia, A. D., & Guarnizo Delgado, J. B. (2022). TIC en educación en contextos de disrupción tecnológica. *RECIAMUC, 6*(2), 20–28. https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(2).mayo.2022.20-28

García Macías, V., & Intriago, E. (2022). La robótica en el ámbito educativo de Ecuador. Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas, 15(8), 84–93. https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1136

García Rodríguez, A. (2022). *Enseñanza de la programación a través de Scratch para el desarrollo del pensamiento computacional en educación básica secundaria.* Academia y Virtualidad, 15(1), 161–182. https://doi.org/10.18359/ravi.5883

Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2012). Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines. Jossey-Bass.

González Pérez, P., & Marrero-Galván, J. J. (2023). Development of a formative sequence for prospective science teachers: The challenge of improving teaching with analogies through the integration of infographics and augmented reality. *Journal of Technology and Science Education, 13*(1), 159–177. https://doi.org/10.3926/jotse.1919

Gray, J., Haynie, K., Packman, S., Boehm, M., Crawford, C., & Muralidhar, D. (2015). A mid-project report on a statewide professional development model for CS principles. In *SIGCSE '15: Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education.* ACM. New York, NY, United States.

Gu, Y., He, J., Huang, W., & Sun, B. (2025). Professional development for teachers in the digital age: A comparative analysis of online training programs and policy implementation. Behavioral Sciences, 15(8), 1076. https://doi.org/10.3390/bs15081076

Gualán Minga, L. J., Sandoval Jarro, B. D., León Ochoa, J. M., Chamba Gomes, A. M., Zapata Valverde, Y. F., & Hernández Centeno, J. A. (2025). Innovación pedagógica en el aula: estrategias para el siglo XXI. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9(1), 3434-3453. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16092

Guevara Fernández, J. A. (2024). Desarrollo de competencias digitales docentes y su trascendencia en los procesos educativos. *Chakiñan, Revista de Ciencias Sociales y Humanidades, 24*, 97–109. https://doi.org/10.37135/chk.002.24.05

Gutiérrez Cuesta, R. (2025). Análisis de las mediaciones pedagógicas en la educación virtual universitaria. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9(3), 1648-1665. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17779

Herrera Gutiérrez, C., & Villafuerte Álvarez, C. A. (2023). Estrategias didácticas en la educación. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación,* **7**(28), 758–772. https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/935/1730

Honey, M., Pearson, G., & Schweingruber, H. (2014). STEM integration in K–12 education: Status, prospects, and an agenda for research. National Academies Press.

Jiménez, F. F., Pérez Novas, F. A., & Sánchez, H. (2025). Estrategias pedagógicas innovadoras para la enseñanza y aprendizaje significativo en el nivel primario. *Revista Científica Horizontes Multidisciplinarios (Rhomu), 2*(1), 119–132. https://funtedcol.com.co/revista/index.php/Rhomu/article/view/20

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning (5th ed.). Allyn & Bacon.

Johnson, L., Adams, S., & Cummins, M. (2012). *The NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition.* The New Media Consortium. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED532397.pdf

Johnson, N., Veletsianos, G., & Seaman, J. (2020). U.S. Faculty and Administrators' Experiences and Approaches in the Early Weeks of the COVID-19 Pandemic. Online Learning, 24, 6-21. https://doi.org/10.24059/olj.v24i2.2285

Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? Journal of Education, 193(3), 13–19. https://doi.org/10.1177/002205741319300303

Laurillard, D. (2012). Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology. Routledge.

León-León, G., & Zúñiga-Meléndez, A. (2019). *Mediación pedagógica y conocimientos científicos que utilizan una muestra de docentes de ciencias en noveno año de dos circuitos del sistema educativo costarricense, para el desarrollo de competencias científicas*. Revista Electrónica Educare, 23(2), 81–104. http://dx.doi.org/10.15359/ree.23-2.5

López Fernández, R., Avello Martínez, R., Palmero Urquiza, D. E., Sánchez Gálvez, S., & Quintana Álvarez, M. (2019). Validación de instrumentos como garantía de la credibilidad en las investigaciones científicas. *Revista Cubana de Medicina Militar, 48*(Suplemento 1), 441–450. https://doi.org/10. / S013865572019000500011

López Martín, R. (2019). La innovación docente en la formación del profesorado: principios y directrices de futuro. Crónica: Revista científico-profesional de la pedagogía y psicopedagogía, 4, 83–94. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7921097&orden=0&info=link

López Ramírez, P. A., & Andrade Sosa, H. (2013). Aprendizaje de y con robótica, algunas experiencias. Revista Educación, 37(1), 43–63. https://doi.org/10.15517/revedu.v37i1.10628

Luis Grados, C. A. (2024). Competencia digital docente: Una revisión sistemática de la literatura. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE), 14(28), 653–670. https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1894

Malec, J. (2001). Some thoughts on robotics for education. https://fileadmin.cs.lth.se/cs/Personal/Jacek_Malec/psfiles/aaai01rae.pdf

Malik Liévano, B., & Herraz Ramos, M. (Coords.). (2005). *Mediación intercultural en contextos socio-educativos.* Aljibe.

Manzano-León, A., Ortiz-Colón, A. M., Rodríguez-Moreno, J., & Aguilar-Parra, J. M. (2022). La relación entre las estrategias lúdicas en el aprendizaje y la motivación: un estudio de revisión. Revista Espacios, 43(4). https://doi.org/10.48082/espacios-a22v43n04p03

Marín Llaver, L. R., Marín Aragón, R. de J., & Mendoza Bravo, K. L. (2023). La estrategia como resultado de investigación: Consideraciones metodológicas para su concreción. *Revista Universidad y Sociedad, 15*(6), 127–135. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202023000600127&lng=es&tlng=es

Martín Sospedra, D. R. (2014). *La formación docente universitaria en Cuba: Sus fundamentos desde una perspectiva desarrolladora del aprendizaje y la enseñanza.* Estudios Pedagógicos (Valdivia), 41(1), 337–349. https://doi.org/10.4067/S0718-07052015000100020

Martínez Hidalgo, L. E., & Farfán Torrelles, E. A. (2022). Tecnologías disruptivas. Cambios y paradigmas. *Revista CITIS, 1*(1), 63–80. https://servicio.bc.uc.edu.ve/citis/v1n1/art05.pdf

Martínez Molina, O. A. (2025). Innovaciones Disruptivas en la Educación: Pilares para una Sociedad Sostenible. Revista Scientific, 10(35), 10–24. https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2025.10.35.0.10-24

Martínez Saavedra, Y. A., Álvarez Hilario, V., & Adame Zambrano, T. de J. (2022). Revisión sistemática: Tecnologías disruptivas en docentes de educación media superior. *IberoCiencias, 4*(4). https://doi.org/10.63371/ic.v4.n4.a547

MartínezHuamán, E., Félix Benites, E., & Quispe Morales, R. (2022). Innovación educativa y práctica pedagógica docente en instituciones educativas rurales en el Perú en tiempos de pandemia. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, 24*(1), 6278. https://doi.org/10.36390/telos241.05

Martín-Páez, T., Aguilera, D., & Perales-Palacios, F. J. (2019). What is STEM education? A review of the literature. Science Education, 103(4), 799–822. https://doi.org/10.1002/sce.21522

Mejía, I., Hurtado, J. A., Zúñiga Muñoz, R. F., & Salazar España, B. G. (2022). *Robótica educativa como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional: Una revisión de la literatura.* Revista Digital Educación en Ingeniería, 17(33), 68–78. https://doi.org/10.26507/rei.v17n33.1216

Mejía, I., Hurtado, J. A., Zúñiga, R., & Salazar España, B. G. (2022). *Robótica educativa como herramienta para el desarrollo del pensamiento computacional: Una revisión de la literatura*. Revista Educación en Ingeniería, 17(33), 68–78. https://doi.org/10.26507/rei.v17n33.1216

Méndez Forns, I. M., & Vázquez Zubizarreta, G. (2025). La mediación pedagógica en el proceso de enseñanza aprendizaje con el modelo híbrido, en la Universidad de La Habana. Nobilis, 2(1), 33–42. https://nobilis.ube.edu.ec/index.php/nobilis/article/view/37

Mendoza Hidalgo, A. C., & Hidalgo López, C. R. (2024). Gamificación en la Enseñanza: Un Análisis de su Efectividad Educativa en el área de Ciencias Naturales . Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(6), 376-391. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14656

Merino Ortiz, C. (2023). Marco de la Mediación Familiar en España: Tipología de conflictos y funciones mediadoras desde un enfoque adaptativo en mediación. MSC Métodos De Solución De Conflictos, 3(4), 11–22. https://doi.org/10.29105/msc3.4-44

Meyer, J. H. F., & Land, R. (2006). Overcoming barriers to student understanding: Threshold concepts and troublesome knowledge. Routledge.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education, 108(6), 1017-1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Molano García, D. J., & Acero Ordóñez, Ó. L. (2025). La robótica educativa: una interdisciplina didáctica integradora para la enseñanza. Educación y Ciudad, (48), e3160. https://doi.org/10.36737/01230425.n48.3160

Montiel Arreaga, R. C., & Falquez Torres, J. F. (2024). *Las TIC en la educación inclusiva: Herramientas para el aprendizaje de estudiantes con diversidad intelectual.* Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar, 8(5), 13564–13591. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14812

Moreira-Macías, E. L., Cobeña-Loor, W. D., Mendoza-Cantos, J. G., Moreira-Laz, M. E., Chang-Meza, B. O., & Alcivar-Rodríguez, J. F. (2025). *Aprendizaje activo y tecnologías emergentes en estudios de arquitectura: Mediaciones pedagógicas para potenciar la creatividad y el pensamiento proyectual.* Sinergia Académica, 8(9), 323–345. https://doi.org/10.51736/sa849

Morin, E. (1994). Introducción al pensamiento complejo. Gedisa.

Narváez Vinueza, J. (2023). Métodos y estrategias de enseñanza orientadas a la innovación pedagógica. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 4(6), 649 – 657. https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1475

Navaridas Nalda, F. (2004). *Estrategias didácticas en el aula universitaria.* Universidad de La Rioja.

Novak, K. (2016). UDL now! A teacher's guide to applying Universal Design for Learning in today's classrooms (2nd ed.). CAST Professional Publishing.

Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2025). Edu Book | Inteligencia artificial generativa: enfoques prácticos para docentes. https://observatorio.tec.mx/edu-reads/edu-book-inteligencia-artificial-generativa-enfoques-practicos-para-docentes/

Odorico, A. (2004). Marco teórico para una robótica pedagógica. Revista de Informática educativa y Medios audiovisuales, 1(3), 34-46. https://es.scribd.com/document/130098491/Marco-teorico-para-una-robotica-pedagogica-pdf

Olmedo Falconí, R. A., Reinoso Vásquez, H. R., Herrera Morales, G. C., & Olmedo Falconí, A. A. (2025). Competencias digitales del docente: perspectivas y desafíos para la educación superior. Bibliotecas. Anales De investigación, 21(1), 1–13. https://revistasbnjm.sld.cu/index.php/BAI/article/view/993

Olvera González, M., & Fernández Morales, K. (2021). *Innovación educativa en la práctica docente en educación superior: Revisión sistemática de la literatura.* Innovación Educativa (México, DF), 21(85), 31–51. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732021000100031&lng=es&tlng=es

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2019). Marco de competencias de los docentes en materia de TIC. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227_spa

Organización de las Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. ONU. https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf

Organización de las Naciones Unidas. (2019). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. Objetivos, metas e indicadores mundiales. ONU. https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/cb30a4de-7d87-4e79-8e7a-ad5279038718/content

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2020). Education in the digital age: Healthy and inclusive learning. OECD Publishing. https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/10/education-in-the-digital-age_49057de2/1209166a-en.pdf

Ossa, C. (2020). Evaluación prospectiva de aprendizajes en estudiantes universitarios. Revista Reflexión e Investigación Educacional, 3(1), 163–171. https://doi.org/10.22320/reined.v3i1.4509

Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books.

Papert, S. (1993). The children's machine: Rethinking school in the age of the computer. Basic Books.

Pérez Barrioluengo, E., García Díaz, A., Vidal García, J., Ferreira Villa, C., & González Moreira, A. (2022). La robótica educativa como estrategia didáctica para el desarrollo de la competencia en Educación Primaria. En J. M. Esteve Faubel, A. Fernández Sogorb, R. Martinez Roig y J. F. Alvarez Herrero (Coords.) Transformando la educación a través del conocimiento (pp. 998-1008). Octaedro.

Pérez García, É. A., & Rodríguez Sánchez, J. J. (2022). *Análisis del uso de espacios virtuales en educación superior.* Apertura (Guadalajara, Jal.), 14(1), 66–79. https://doi.org/10.32870/ap.v14n1.2104

Pérez Godoy, D. I., Jiménez Torres, E. M., Zhizzpon Segovia, M. C., Macas Ajila, M. L., & Maza Quinche, M. E. (2025). Impacto de la tecnología en la educación: Cómo las herramientas digitales han transformado el aprendizaje en el contexto latinoamericano. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(6), 9705–9718. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.15638

Pérez Valles, C., & Reeves Huapaya, E. (2023). *Educación inclusiva digital: Una revisión bibliográfica actualizada. Las brechas digitales en la educación inclusiva.* Revista Actualidades Investigativas en Educación, 23(3), 1–24. https://doi.org/10.15517/aie.v23i3.54680

Piaget, J. (2018). La psicología de la inteligencia. Siglo Veintiuno Editores, S.A. de C.V.

Pittí Patiño, K., Moreno, I., Muñoz, L., Serracín Pittí, J. R., Quintero, J., & Quiel, J. (2012). *La robótica educativa, una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias y las tecnologías.* Education in the Knowledge Society (EKS), 13(2), 74–90. https://doi.org/10.14201/eks.9000

Ponte Isaías Francisco, D., Benites Seguín, L. A., & Camizán García, H. G. (2021). *El aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica en América Latina.* TecnoHumanismo, 1(8), 31–52. https://doi.org/10.53673/th.v1i8.41

Pozo Abarca, B. D., Suquilanda Zaruma, M. J., Guanga Cadme, W. G., & Yagual Mero, A. N. (2026). *Gamificación en la educación: Una revisión narrativa sistemática sobre su impacto en la motivación, el rendimiento y el aprendizaje significativo.* Dominio de las Ciencias, 12(1), 83–108. https://doi.org/10.23857/dc.v12i1.4650

Prensky, M. (2016). Education to better their world: Unleashing the power of 21st century kids. Teachers College Press.

Puenayan Piñan, M. R., Estupiñan Suárez, M. G., Vásquez Sampedro, N. M., Almeida Almachi, L. P., & Abad Jiménez, N. I. (2024). El aprendizaje basado en proyectos (ABP) como estrategia didáctica para mejorar el rendimiento académico. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(4), 10447–10459. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13186

Quiroga, L. (2018). La robótica: Otra forma de aprender. Revista Educación y Pensamiento, 25(25), 51–64. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6592450.pdf

Quiroz Rosas, V. (2023). Aplicaciones de inteligencia artificial aliadas en la enseñanza de las matemáticas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 7*(4), 7454–7467. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7498

Ramírez-Espinoza, M. L. (2025). Uso de técnicas de gamificación en universitarios. Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0, 18(2), 402–412. https://doi.org/10.37843/rted.v18i2.730

Resnick, M. (2017). Lifelong Kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play. MIT Press.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernandez, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan,K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for all. Communications of the ACM, 52, 60-67. https://doi.org/10.1145/1592761.1592779

Rivera Jaimes, W. (2025). La mediación pedagógica en el contexto educativo. ***DIALÉCTICA, 2***(25). https://doi.org/10.56219/dialctica.v2i25.3999

Robinson, K., & Aronica, L. (2016). *Creative schools: The grassroots revolution that's transforming education.* Penguin Books.

Rodrigo Parra, J. (2021). Robótica para la inclusión educativa: una revisión sistemática. RiiTE Revista Interuniversitaria De investigación En Tecnología Educativa, (11), 150–171. https://doi.org/10.6018/riite.492211

Rodríguez, A., & Sánchez, Y. M. (2019). Competencias docentes: Su impacto en el proceso formativo. Revista Digital Universitaria, 20(3). https://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n3.a8

Rojas Torres, E. A., Carrasco Lino, L. C., Polanco Tintaya, A. N., & Romero Carazas, R. (2022). Pedagogías Disruptivas en Latinoamérica. Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación, 6(25), 1487–1497. https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i25.429

Salazar, M., Pinzón, L., Campoverde, D., & Buenaño, B., (2025). El impacto de los recursos digitales interactivos en el aprendizaje de Estudios Sociales en estudiantes de Educación Básica. Reincisol, 4(7), 862-891. https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)862-891

Sánchez Ludeña, E. (2019). La educación STEAM y la cultura «maker». *Padres y Maestros Journal of Parents and Teachers, 379*, 45–51. https://doi.org/10.14422/pym.i379.y2019.008

Saputra, M. P. A., Suhaimi, N. b. A., & Wahid, A. J. (2025). ***Education revolution: Leveraging technology to improve learning quality by 2025***. International Journal of Ethno-Sciences and Education Research, 5(1), 30–36. https://doi.org/10.46336/ijeer.v5i1.867

Screpanti, L., Miotti, B., & Monteriù, A. (2021). Robotics in education: A smart and innovative approach to the challenges of the 21st century. In *Makers at School: Educational Robotics and Innovative Learning Environments* (pp. 17–26). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77040-2_3

Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution. World Economic Forum. https://law.unimelb.edu.au/__data/assets/pdf_file/0005/3385454/Schwab-The_Fourth_Industrial_Revolution_Klaus_S.pdf

Selwyn, N. (2021). Education and technology: Key issues and debates. Bloomsbury Academic.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age, International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Sierra, R. (2004). Modelo teórico para el diseño de una estrategia pedagógica en la educación primaria y secundaria básica [Tesis doctoral, Instituto Central de Ciencias Pedagógicas].

Sola Martínez, T., García Carmona, M., Fuentes Cabrera, A., Rodríguez-García, A.-M., & López Belmonte, J. (2019). *Innovación educativa en la sociedad digital* (1.ª ed.). Dykinson, S.L.

Tamsah, H., Yusriadi, Y., Hasbi, H., Haris, A., & Ajanil, B. (2023). Training management on training effectiveness and teaching creativity in the COVID-19 pandemic. *Education Research International, 2023*(98), 1–15. https://doi.org/10.1155/2023/6588234

Tang Kuok Ho, D. (2024). Implications of artificial intelligence for teaching and learning. *Acta Pedagogia Asiana, 3*(21), 65–79. https://doi.org/10.53623/apga.v3i2.404

Tejada, J. (1998). Los agentes de la innovación en los centros educativos. Profesores, directivos y asesores. Editorial Ariel.

Teran-Pazmiño, E. M., Cadena-Morales, L. S., González-González, L. P., Guamán-Sánchez, N. de J., & León-Flores, M. C. (2024). Tecnología y Personalización del Aprendizaje. Revista Científica Retos De La Ciencia, 1(4), 115–129. https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.10

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. The Autodesk Foundation.

Toala, J., Constante, M., Constante, D., Criollo, N. de L., Tipan, G., & Caicedo, N. (2025). La robótica educativa como estrategia innovadora para potenciar el pensamiento lógico-matemático, la creatividad y la resolución de problemas en estudiantes de educación básica. *Revista Multidisciplinar de Estudios Generales, 4*(3), 977–997. https://doi.org/10.70577/reg.v4i3.208

Torreblanca Gómez de las Heras, S. (2024). El impacto de las tecnologías disruptivas en la administración pública: Nuevos retos en los modelos de gestión. European Public & Social Innovation Review, 9, 1–21. https://doi.org/10.31637/epsir-2024-850

Valle Lima, A. (2012). La investigación pedagógica: Otra mirada. Editorial Pueblo y Educación.

Vargas, H., Rosillon, K. E., Garcia, K., Arrieta, M., Tancredi, A., Bravo, S., Toro, E., Ordoñez, B., Núñez, G., Urdaneta, E., Villarreal, J. L., Mejías, J., & Rodriguez, R. (2019). *Robótica educativa: Un nuevo entorno interactivo y sostenible de aprendizaje en la educación básica*. Revista Docentes 2.0, 7(1), 51–64. https://doi.org/10.37843/rted.v7i1.26

Vargas-Murillo, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza-aprendizaje. Cuadernos Hospital de Clínicas, 61(1), 114–129. http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v61n1/v61n1_a10.pdf

Venegas Loor, L. V., Pibaque Pionce, S. M., & Moreira Aguayo, P. Y. (2022). La robótica educativa: Una herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Revista Ciencia y Líderes, 1(1), 52–58. https://revistas.unesum.edu.ec/rclideres/index.php/rcl/article/view/8

Vergara-Ruiz, E. N., & Loor-Navia, E. A. (2022). *Herramientas tecnológicas y el aprendizaje significativo de los estudiantes de Unidad Educativa Libertad, Ecuador.* EPISTEME KOINONIA, 5(1), 466–482. https://doi.org/10.35381/e.k.v5i1.1824

Von Bertalanffy, L. (1968). General system theory: Foundations, development, applications. George Braziller.

Von Bertalanffy, L. (1976). Teoría general de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones. Fondo de Cultura Económica.

Vygotsky, L. S. (1978). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Editorial Crítica.

Vygotsky, L. S. (1995). Pensamiento y lenguaje. Ediciones Fausto.

Vygotsky, L. S. (2013). Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores.Colihue.

Warschauer, M. (2003). Technology and social inclusion: rethinking the digital divide. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000130411

Weimer, M. (2013). Learner-centered teaching: Five key changes to practice (2nd ed.). Jossey-Bass.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Wing, J. M. (2011). Research Notebook: Computational Thinking—What and Why. The link Magazine, 6, 20-23. https://people.cs.vt.edu/~kafura/CS6604/Papers/CT-What-And-Why.pdf

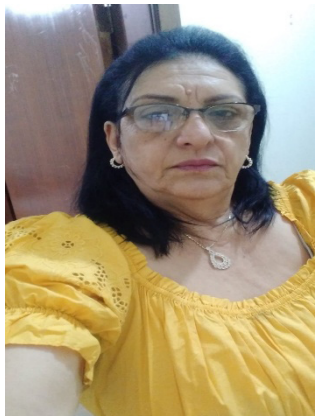
Wing, J. M. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. Italian Journal of Educational Technology, 25(2), 7–14. https://doi.org/10.17471/2499-4324/922

Yánez-Lucero, E. M., Rojas-Rojas, E. F., Sarango-Correa, J. R., & García-Reascos, G. B. (2025). La ética digital en la educación: Fundamentos teóricos para una ciudadanía crítica. ***593 Digital Publisher CEIT, 10***(5). https://doi.org/10.33386/593dp.2025.5.3505

Zambrano Bravo, Y. G., Ortiz Jaramillo, P. G., Romero Jaramillo, A. L., Pacheco Veintimilla, Á. de J., & Peña Sánchez, M. V. (2025). Impacto de la formación docente en competencias digitales para la creación de contenidos y recursos educativos en el uso pedagógico de las TIC por parte de los docentes de cuarto año de educación básica. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades,* ***6***(6). https://doi.org/10.56712/latam.v6i6.5077

Zhao, Y. (2012). World class learners: Educating creative and entrepreneurial students. Corwin.

Zuboff, S. (2019). The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power. PublicAffairs.



Mireya Baute Rosales

Profesora Titular Principal de la Universidad Metropolitana del Ecuador y Profesora Consultante de la Universidad de Cienfuegos, Cuba. Doctora en Ciencias Sociales por la Universidad de Granada (España); y Magíster en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología por la Universidad de La Habana. Cuenta con una destacada trayectoria en docencia e investigación en instituciones de Cuba, Venezuela y Ecuador. Sus líneas de investigación se centran en las Ciencias Sociales y la Educación, con especial énfasis en los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS) y la perspectiva de género, áreas en las que posee una amplia producción científica. En el ámbito del posgrado, ha impartido docencia en programas de maestría en Gerencia Educativa, Estudios Socioculturales, Estudios Sociales de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y la de Orientación Educativa. Asimismo, integró el Comité Académico del Doctorado en CTS de la Universidad de Cienfuegos. Se ha desempeñado como evaluadora de la Junta Nacional de Acreditación de la Educación Superior en Cuba.

María José Espinoza Soria

Licenciada en Ciencias de la Educación, con mención en Educación Básica, y maestría en Gestión Educativa, con una fuerte formación en administración y liderazgo pedagógico. Actualmente se desempeña como Directora de Metropolitan Language School (MLS) y Vicepresidenta de la Fundación Metropolitana, donde coordina proyectos estratégicos de innovación educativa y programas de internacionalización. Cuenta con amplia experiencia en dirección académica, desarrollo de programas de idiomas, diseño curricular y fortalecimiento institucional. Es autora de múltiples artículos publicados en revistas científicas indexadas y ha liderado exitosamente proyectos socioeducativos y de vinculación con la comunidad, promoviendo la inclusión y la equidad educativa. Asimismo, impulsa iniciativas de innovación académica y la creación de alianzas internacionales que contribuyen al posicionamiento y expansión de la institución en el ámbito educativo.

Jorge Miguel Soler McCook

Licenciado en Cibernética Matemática y Máster en Ciencias en Informática Empresarial, con sólida trayectoria académica, investigativa y directiva en informática, ingeniería de software y transformación digital. Profesor Titular Agregado I, con más de veinte años de experiencia docente universitaria en programación, estructuras de datos, bases de datos, arquitectura de computadoras, tecnologías emergentes y formación de docentes en entornos virtuales e inteligencia artificial aplicada a la educación. Su labor combina investigación científica de alto nivel; incluyendo patentes internacionales en neurociencias y software médico, liderazgo de proyectos tecnológicos complejos, dirección estratégica de capital humano y desarrollo de sistemas informáticos registrados en propiedad intelectual. Actualmente, lidera el diseño y consolidación de plataformas digitales de educación continua y aprendizaje en línea, basadas en arquitecturas modernas de microservicios y microfrontends, integrando analítica de datos, educación 4.0 y modelos de gobernanza para impulsar la innovación y transformación digital en la educación superior.

María del Carmen Chávez Cárdenas

Graduada en Cibernética-Matemática en 1992 por la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Cuba, obtuvo el título de Máster en Computación Aplicada con mención en Inteligencia Artificial en 1997 y el grado de Doctora en Ciencias Técnicas, especialidad Computación, en 2007. Cuenta con más de cuarenta años de experiencia en la enseñanza de disciplinas como Programación, Estructuras de Datos, Lenguajes de Programación, Estadística, Simulación e Inteligencia Artificial. Ha participado en investigaciones en redes bayesianas, aplicaciones biomédicas y bioinformática, con artículos publicados en revistas de grupo I y II, así como capítulos y libros en su área. Pertenece al grupo de Investigación en Inteligencia Artificial de su alma mater y desarrolla investigaciones en Tecnologías de Información en la Universidad Metropolitana del Ecuador. Forma parte de comités académicos de programas de maestría en Ciencia de la Computación, Bioinformática, Biología Computacional y Contabilidad con mención en Gestión Tributaria. Realizó una estancia de investigación como parte de un proyecto internacional en la Universidad de Bruselas, Bélgica. Actualmente es profesora consultante del Departamento de Computación en la Facultad de Matemática, Física y Computación y profesora principal en la Universidad Metropolitana del Ecuador. Ha sido profesora invitada en universidades de Colombia,

Venezuela y Ecuador, y ha ocupado cargos de vicedecana de la Facultad de Matemática, Física y Computación, directora del Centro de Desarrollo de Tecnologías de la Información y decana de la Facultad de Ingenierías en la Universidad Metropolitana del Ecuador.

Las transformaciones tecnológicas actuales están redefiniendo las formas de enseñar, aprender y construir conocimiento en los sistemas educativos. *Las tecnologías disruptivas: vía para la transformación del aprendizaje contemporáneo* analiza este proceso desde una perspectiva crítica y propositiva, centrada en el potencial de la robótica educativa y la inteligencia artificial generativa como motores de innovación pedagógica. La obra explora cómo estas tecnologías, integradas desde enfoques didácticos y metodológicos coherentes, permiten fortalecer el aprendizaje activo, interdisciplinario y contextualizado. A partir de marcos conceptuales como TPACK y STEM, el libro propone una articulación equilibrada entre saber pedagógico, conocimiento disciplinar y recursos tecnológicos, destacando la importancia de una mediación docente intencional y reflexiva. Uno de los aportes centrales del texto es el diseño de un modelo de capacitación profesional docente orientado al desarrollo de competencias para la gestión formativa con tecnologías disruptivas. Este modelo se concreta en una estrategia estructurada, flexible y evaluable, que favorece la mejora continua de la práctica educativa y su adaptación a diversos contextos institucionales. Asimismo, la obra presenta metodologías activas, dinámicas de gamificación, simulación y trabajo colaborativo, junto con experiencias educativas que evidencian el impacto de estas tecnologías en la motivación, la creatividad y la resolución de problemas. Desde una visión ética y humanista, el libro invita a repensar el rol del docente como diseñador de experiencias de aprendizaje innovadoras y significativas. Dirigido a docentes, investigadores y gestores educativos, este texto se constituye en un referente académico para quienes buscan comprender, planificar e implementar procesos formativos transformadores acordes con las demandas educativas del presente y del futuro.

SOPHIA EDITIONS

ISBN: 978-1-968794-29-3

9 781968 794293 >