TECNOLOGÍA EDUCATIVA e INNOVACIÓN DIGITAL EN LA ENSEÑANZA

Inteligencia artificial, recursos interactivos y entornos virtuales para fortalecer el aprendizaje



Fernanda Cadena, Lucia Andrade, Cristina Moreno, Raúl Cushpa, & Kareem Angamarca

EDITORIAL SAGA

Tecnología educativa e innovación digital en la enseñanza

Inteligencia artificial, recursos interactivos y entornos virtuales para fortalecer el aprendizaje

Autores:
Lic. Fernanda Angélica Cadena Tanguila
MSc. Lucia Susana Andrade Torres
MSc. Cristina Elizabeth Moreno Yandún
MSc. Raúl Clemente Cushpa Inchiglema
MSc. Kareem Homero Angamarca Izquierdo

EDITORIAL SAGA



Datos bibliográficos

ISBN:	**978-9907-803-61-7**
Título del libro:	Tecnología educativa e innovación digital en la enseñanza Inteligencia artificial, recursos interactivos y entornos virtuales para fortalecer el aprendizaje
Autores:	Cadena Tanguila, Fernanda Angélica Andrade Torres, Lucia Susana Moreno Yandún, Cristina Elizabeth Cushpa Inchiglema, Raúl Clemente Angamarca Izquierdo, Kareem Homero
Editorial:	SAGA
Materia:	370 - Educación
Público objetivo:	Profesional / académico
Publicado:	2026-08-09
Número de edición:	1
Tamaño:	5Mb
Soporte:	Libro digital descargable
Formato:	Pdf (.pdf)
Idioma:	Español
DOI:	https://doi.org/10.63415/saga.2026.115

Hecho en Ecuador / Made in Ecuador

Autores

Fernanda Angélica Cadena Tanguila
Ministerio de Educación, Deporte y Cultura
miguel27deseptiembre@gmail.com
https://orcid.org/0009-0008-9241-9218
Bolívar, Ecuador

Fernanda Angélica Cadena Tanguila es Licenciada en Pedagogía de las Matemáticas y la Física, título obtenido en la Universidad Técnica del Norte. Su formación académica se encuentra orientada al ámbito educativo, particularmente a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias exactas, áreas fundamentales para el desarrollo del pensamiento lógico, analítico y crítico en los estudiantes.

Su preparación profesional integra conocimientos disciplinares de Matemáticas y Física con fundamentos pedagógicos y didácticos, lo que le permite comprender los procesos de enseñanza desde una perspectiva integral. Esta formación contribuye al diseño y aplicación de estrategias educativas encaminadas a facilitar la comprensión de conceptos científicos y matemáticos, promoviendo aprendizajes significativos y contextualizados.

Como profesional de la educación, su perfil se vincula con el compromiso de fortalecer los procesos formativos mediante prácticas pedagógicas que respondan a las necesidades y características de los estudiantes. Asimismo, su formación universitaria constituye una base para la reflexión permanente sobre los desafíos de la enseñanza de las Matemáticas y la Física en los distintos contextos educativos.

Fernanda Angélica Cadena Tanguila orienta así su trayectoria profesional hacia la educación, articulando el conocimiento científico con la pedagogía como herramientas para contribuir a una formación académica rigurosa, reflexiva y de calidad.

Lucia Susana Andrade Torres
Ministerio de Educación, Deporte y Cultura
 alucy0338@gmail.com
 https://orcid.org/0009-0003-4770-1736
Ibarra, Ecuador

Lucía Susana Andrade Torres es profesional de la educación vinculada al Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador, con trayectoria formativa orientada a la innovación de los procesos educativos, docencia en educación infantil y educación general básica. Es Magíster en Innovación en Educación por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Licenciada en Docencia en Educación Parvularia por la Universidad Técnica del Norte.

Su formación académica integra los fundamentos pedagógicos propios de la educación inicial con perspectivas contemporáneas de innovación educativa, proporcionando una base para comprender y atender las necesidades de aprendizaje desde las primeras etapas del desarrollo. Esta preparación le permite vincular la práctica docente con estrategias orientadas al fortalecimiento de experiencias educativas significativas, contextualizadas y centradas en el estudiante.

Como profesional vinculada al sistema educativo ecuatoriano, su perfil refleja interés por el mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje y por la incorporación de propuestas innovadoras en los escenarios educativos. Su preparación en educación parvularia aporta, además, una perspectiva especializada sobre el desarrollo integral de la infancia.

Lucía Susana Andrade Torres orienta así su trayectoria profesional hacia una educación innovadora, inclusiva y comprometida con el fortalecimiento de la calidad educativa y el desarrollo integral de los estudiantes.

Cristina Elizabeth Moreno Yandún
Universidad Politécnica Estatal del Carchi
elizabeth.moreno@upec.edu.ec
https://orcid.org/0009-0006-3696-9819
Tulcán, Ecuador

Cristina Elizabeth Moreno Yandún es docente e investigadora vinculada a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Es Magíster en Tecnología e Innovación Educativa por la Universidad Técnica del Norte, Licenciada en Ciencias de la Educación por la Universidad Bolivariana del Ecuador y Licenciada en Diseño Gráfico por la Universidad Técnica del Norte. Complementa su preparación con certificación en Formación de Formadores dentro del Sistema Nacional de Cualificaciones y Capacitación Profesional.

Su perfil multidisciplinario articula educación, tecnología, innovación y comunicación visual, campos que fortalecen su participación en procesos de transformación de las prácticas pedagógicas. Su producción científica aborda especialmente la innovación educativa y la incorporación de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre sus publicaciones se encuentran estudios sobre chatbots educativos y asistentes virtuales para el aprendizaje personalizado, realidad aumentada aplicada a la educación artística y la Biología, ambientes de aprendizaje y desarrollo cognitivo, recursos digitales para el desarrollo del lenguaje oral, apego parental y habilidades sociales, así como valores ecopedagógicos para fortalecer la educación ambiental.

Su trayectoria refleja una orientación hacia la investigación educativa y el aprovechamiento de tecnologías emergentes para promover experiencias de aprendizaje innovadoras, significativas e inclusivas.

Raúl Clemente Cushpa Inchiglema
Universidad Estatal Amazónica
rc.cushpai@uea.edu.ec
https://orcid.org/0009-0002-7331-074X
Chambo, Ecuador

Raúl Clemente Cushpa Inchiglema es profesional de la educación vinculado a la Universidad Estatal Amazónica, con una sólida formación multidisciplinaria en pedagogía, currículo y tecnología. Es Magíster en Pedagogía de la Lengua y la Literatura y Magíster en Diseño Curricular y Evaluación Educativa por la Universidad Técnica de Ambato, además de Magíster en Pedagogía con mención en Educación Técnica y Tecnológica por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Es Licenciado en Ciencias de la Educación, Profesor de Informática Aplicada a la Educación por la Universidad Nacional de Chimborazo y Tecnólogo en Programación de Sistemas.

Su formación se complementa con certificaciones en aulas virtuales, competencias digitales para la docencia, diseño gráfico y comunicación visual, formación de formadores, Aprendizaje Basado en Proyectos y atención a estudiantes con necesidades educativas especiales.

Su producción científica evidencia interés por la convergencia entre pedagogía y tecnología. Entre sus publicaciones destacan *Incidencia de la Tecnología Educativa en los Procesos de Neuroaprendizaje Digital en el Estudiantado de Educación General Básica* e *Impacto de la inteligencia artificial generativa en el aprendizaje personalizado*. Asimismo, ha participado en investigaciones sobre generación de recursos didácticos y multimedia.

Su trayectoria integra innovación tecnológica, investigación y pedagogía para responder a los desafíos contemporáneos de la educación.

Kareem Homero Angamarca Izquierdo
Universidad César Vallejo
ab.homeroangamarca@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0002-7676-8089
Quevedo, Ecuador

Kareem Homero Angamarca Izquierdo es profesional del ámbito jurídico y de la gestión pública, vinculado académicamente a la Universidad César Vallejo. Es Maestro en Gestión Pública por esta institución y Abogado por la Universidad Técnica Particular de Loja. Su formación articula conocimientos jurídicos con herramientas de administración y gestión pública, configurando un perfil orientado al análisis de las relaciones entre el Estado, el ordenamiento jurídico y los derechos ciudadanos.

Su actividad investigativa se concentra en problemáticas jurídicas y sociales relacionadas con la actuación estatal, los derechos fundamentales, la propiedad y la gestión de los espacios públicos. Entre sus publicaciones se encuentran *Uso arbitrario de bienes privados por el Estado como forma de confiscación* y *Apropiación de espacios privados para uso público: análisis empírico en Los Ríos, Ecuador*. También registra participación en investigaciones relacionadas con los desafíos constitucionales derivados de la inteligencia artificial y la protección de los derechos fundamentales, ampliando su campo de análisis hacia las implicaciones jurídicas de las tecnologías emergentes.

Su trayectoria académica refleja interés por vincular el derecho, la gestión pública y la investigación científica, aportando al análisis crítico de las actuaciones estatales y de los desafíos jurídicos contemporáneos desde una perspectiva orientada a la protección de derechos.

EDITORIAL
SAGA

El contenido y las ideas expuestas en esta obra se encuentran protegidos por la normativa vigente en materia de propiedad intelectual y constituyen derechos exclusivos de su(s) autor(es)

Todos los derechos reservados © 2026

Sinopsis

La transformación de la educación mediante tecnologías digitales impulsa nuevas formas de diseñar, desarrollar y evaluar experiencias formativas orientadas al fortalecimiento del aprendizaje, la construcción colaborativa del conocimiento y el desarrollo de competencias digitales en docentes y estudiantes. Tecnología educativa e innovación digital en la enseñanza: Inteligencia artificial, recursos interactivos y entornos virtuales para fortalecer el aprendizaje presenta una visión académica sobre la incorporación de la inteligencia artificial, los recursos interactivos y los entornos virtuales dentro de propuestas pedagógicas que favorecen la personalización, la accesibilidad, la creatividad, la participación activa y la toma de decisiones sustentadas en analítica educativa, articulando referentes teóricos, modelos de diseño instruccional, estrategias metodológicas y experiencias aplicadas que respaldan prácticas educativas de alta calidad. La obra examina el potencial de plataformas inteligentes, herramientas multimedia, laboratorios virtuales, simuladores, realidad aumentada, realidad virtual y sistemas de evaluación digital para enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje, promoviendo ambientes formativos flexibles, inclusivos y colaborativos, respaldados por principios éticos, gobernanza de datos y uso responsable de la inteligencia artificial. Cada capítulo aporta orientaciones, ejemplos y propuestas transferibles a diversos niveles educativos, favoreciendo la innovación pedagógica, la mejora continua de la práctica docente y la consolidación de una cultura digital orientada al aprendizaje permanente.

Palabras clave: educación, tecnología educacional, inteligencia artificial, aprendizaje en línea, innovación educacional

Synopsis

The transformation of education through digital technologies drives new ways of designing, developing, and assessing learning experiences aimed at strengthening learning, collaborative knowledge construction, and the development of digital competencies among teachers and students. Educational Technology and Digital Innovation in Teaching: Artificial Intelligence, Interactive Resources, and Virtual Environments to Strengthen Learning presents an academic perspective on the integration of artificial intelligence, interactive resources, and virtual learning environments into pedagogical proposals that promote personalization, accessibility, creativity, active participation, and evidence-informed decision-making supported by learning analytics, bringing together theoretical frameworks, instructional design models, methodological strategies, and applied experiences that support high-quality educational practice. The book examines the potential of intelligent platforms, multimedia tools, virtual laboratories, simulators, augmented reality, virtual reality, and digital assessment systems to enrich teaching and learning processes while promoting flexible, inclusive, and collaborative learning environments supported by ethical principles, data governance, and the responsible use of artificial intelligence. Each chapter provides guidelines, examples, and transferable proposals for different educational levels, fostering pedagogical innovation, continuous improvement of teaching practice, and the consolidation of a digital culture oriented toward lifelong learning.

Keywords: education, educational technology, artificial intelligence, online learning, educational innovation

Índice General

Sinopsis ..... **ix**

Índice General **11**

Introducción **15**

Capítulo 1: Ecosistemas digitales para la transformación de la enseñanza **19**

1.1. Arquitectura de los ecosistemas digitales aplicados al aprendizaje 23

1.2. Integración pedagógica de plataformas inteligentes en contextos educativos 26

1.3. Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas por tecnologías digitales 30

1.4. Personalización del aprendizaje mediante analítica educativa 33

1.5. Modelos híbridos y flexibles para la organización de procesos formativos 37

1.6. Cultura digital institucional y gestión de la innovación educativa 40

Capítulo 2: Inteligencia artificial aplicada a los procesos de enseñanza y aprendizaje **45**

2.1. Inteligencia artificial generativa para el diseño de contenidos educativos 49

2.2. Sistemas inteligentes de tutoría y acompañamiento académico personalizado 52

2.3. Automatización de la evaluación con herramientas basadas en inteligencia artificial 56

2.4. Ingeniería de prompts para la planificación y producción de recursos didácticos 59

2.5. Inteligencia artificial multimodal para el aprendizaje interactivo 63

2.6. Gobernanza, transparencia y uso responsable de la inteligencia artificial en educación 66

Capítulo 3: Recursos interactivos para experiencias de aprendizaje dinámicas 71

3.1. Diseño instruccional de recursos digitales interactivos..... 75

3.2. Gamificación y mecánicas lúdicas para potenciar la participación estudiantil 78

3.3. Realidad aumentada y realidad virtual como escenarios de aprendizaje inmersivo 82

3.4. Laboratorios virtuales y simuladores para el desarrollo de competencias profesionales..... 85

3.5. Producción de contenidos multimedia accesibles e inclusivos . 89

3.6. Narrativas digitales y aprendizaje basado en experiencias interactivas 92

Capítulo 4: Entornos virtuales y aprendizaje conectado 97

4.1. Diseño de aulas virtuales centradas en la experiencia del estudiante..... 101

4.2. Ecosistemas colaborativos para la construcción colectiva del conocimiento 104

4.3. Aprendizaje móvil y estrategias ubicuas para la educación contemporánea 108

4.4. Analítica del aprendizaje para el seguimiento del progreso académico..... 111

4.5. Interoperabilidad entre plataformas educativas y servicios digitales 114

4.6. Accesibilidad universal en entornos virtuales de aprendizaje. 118

Capítulo 5: Innovación educativa orientada al desarrollo de competencias digitales 123

5.1. Competencias digitales docentes para escenarios educativos contemporáneos 127

5.2. Competencias digitales estudiantiles y aprendizaje autónomo 130

5.3. Ecosistemas de innovación para proyectos educativos con tecnología 134

5.4. Evaluación auténtica mediante evidencias digitales y portafolios electrónicos 137

5.5. Diseño de proyectos interdisciplinarios apoyados por inteligencia artificial y recursos digitales 141

5.6. Prospectiva de la educación digital y escenarios de aprendizaje del futuro 144

Conclusiones 149

Referencias Bibliográficas 153

Introducción

La incorporación de tecnologías digitales en la educación ha transitado desde el empleo instrumental de dispositivos hacia la configuración de ecosistemas donde interactúan personas, recursos, plataformas y prácticas pedagógicas. Este recorrido ha transformado progresivamente las formas de enseñar, aprender y construir conocimiento. Nguyen y Tuamsuk (2022) caracterizan los ecosistemas digitales de aprendizaje mediante la articulación de actores, tecnologías, contenidos y relaciones institucionales. Esta perspectiva permite comprender la transformación educativa como un proceso sistémico que demanda decisiones pedagógicas coherentes y una cultura institucional orientada a la innovación.

En el escenario educativo contemporáneo, la inteligencia artificial, los entornos virtuales y los recursos interactivos amplían las posibilidades de diseñar experiencias formativas flexibles, personalizadas y participativas. La tecnología adquiere sentido educativo cuando responde a propósitos formativos claramente definidos. Rojas y Chiappe (2024) vinculan la inteligencia artificial con los ecosistemas digitales educativos y destacan su articulación con los procesos pedagógicos. A su vez, Li et al. (2022) muestran que el diseño de experiencias digitales requiere organizar contenidos, actividades y recursos desde una perspectiva centrada en el aprendizaje.

La expansión de estas tecnologías también modifica las prácticas vinculadas con la producción de contenidos, el acompañamiento académico y la evaluación. Ogunleye et al. (2024), mediante una revisión sistemática, documentan aplicaciones de la inteligencia artificial generativa en la enseñanza, el aprendizaje y la elaboración de materiales educativos. En una línea complementaria, Létourneau et al. (2025) examinan sistemas inteligentes de tutoría orientados a la adaptación y la

retroalimentación. Estas transformaciones demandan criterios pedagógicos capaces de equilibrar innovación, intencionalidad educativa y responsabilidad profesional.

La pertinencia académica de esta obra reside, por tanto, en integrar campos que con frecuencia son examinados de manera fragmentada. Inteligencia artificial, recursos multimedia, gamificación, laboratorios virtuales, aprendizaje móvil y analítica educativa forman parte de una misma transformación pedagógica. Zeng et al. (2024) aportan evidencia sobre la relación entre gamificación y desempeño académico, mientras que Al-Ansi et al. (2023) analizan el desarrollo educativo de la realidad aumentada y virtual. Integrar estas perspectivas favorece una comprensión amplia de las posibilidades formativas asociadas con la innovación digital.

Desde esta orientación, el libro tiene como objetivo analizar fundamentos, modelos, recursos y estrategias de tecnología educativa capaces de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante inteligencia artificial, interactividad y entornos virtuales. También busca ofrecer referentes transferibles a diferentes niveles educativos. Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) evidencian la relevancia de las competencias digitales docentes en educación superior, mientras Bojórquez-Roque et al. (2024) integran actores, herramientas y procesos dentro de un ecosistema de aprendizaje de competencias digitales. Ambas contribuciones respaldan una mirada que vincula innovación tecnológica y desarrollo competencial.

La obra se articula alrededor de varias preguntas de investigación: ¿qué componentes permiten estructurar ecosistemas digitales orientados al aprendizaje?, ¿de qué manera puede integrarse la inteligencia artificial en la enseñanza bajo principios pedagógicos, éticos y de transparencia?, ¿qué aportan los recursos interactivos a la participación y al desarrollo de competencias?, ¿qué condiciones favorecen experiencias virtuales accesibles,

colaborativas y flexibles? Estas preguntas encuentran respaldo en aportes como los de Alfiras et al. (2026), centrados en ética y gobernanza de la inteligencia artificial, y She y Martin (2022), dedicados a la accesibilidad educativa en línea.

El primer capítulo aborda los ecosistemas digitales para la transformación de la enseñanza desde su arquitectura, integración pedagógica, diseño de experiencias, personalización, modalidades híbridas y cultura institucional. La organización responde a la necesidad de comprender que las tecnologías educativas funcionan dentro de sistemas de relaciones y decisiones. Alé-Ruiz et al. (2024) estudian el aprendizaje activo personalizado dentro de ecosistemas digitales, mientras Modise y Dlamini (2026) examinan el modelo HyFlex como modalidad flexible. Witthöft et al. (2025), por su parte, relacionan liderazgo institucional y gestión de la innovación digital.

El segundo y el tercer capítulo profundizan en tecnologías que intervienen directamente en la experiencia educativa. El segundo examina inteligencia artificial generativa, tutoría inteligente, evaluación automatizada, ingeniería de prompts, multimodalidad y gobernanza responsable. Lee y Palmer (2025) sistematizan el papel de la ingeniería de prompts en educación superior, y Bewersdorff et al. (2025) estudian el potencial educativo de los modelos multimodales. El tercer capítulo aborda recursos interactivos, gamificación, realidad aumentada y virtual, laboratorios, multimedia accesible y narrativas digitales como vías para enriquecer la participación y la experiencia formativa.

El cuarto capítulo desplaza la atención hacia los entornos virtuales y el aprendizaje conectado, considerando aulas centradas en el estudiante, colaboración, movilidad, analítica, interoperabilidad y accesibilidad. Kerimbayev et al. (2023) examinan el aprendizaje a distancia desde una perspectiva centrada en el estudiante, mientras Ransanz Reyes et al. (2025) reúnen recomendaciones para diseñar actividades colaborativas en

educación superior en línea. Elmoazen et al. (2023) complementan esta mirada mediante el estudio de la analítica del aprendizaje aplicada al seguimiento de actividad, comportamiento, desempeño y progreso académico.

El quinto capítulo integra las discusiones precedentes alrededor de las competencias digitales, la innovación educativa y los escenarios futuros de aprendizaje. La atención se dirige hacia docentes, estudiantes, proyectos tecnológicos, portafolios electrónicos, interdisciplinariedad e inteligencia artificial. Zhang y Tur (2024) destacan el valor de los e-portafolios como espacios de evidencias, productos multimodales y reflexión, mientras Shahidi Hamedani et al. (2024) sitúan la Educación 5.0 frente a las transformaciones asociadas con Society 5.0. En conjunto, el libro propone una comprensión pedagógica, ética y prospectiva de la tecnología educativa orientada al aprendizaje permanente.

Capítulo 1:

Ecosistemas digitales para la transformación de la enseñanza

La transformación educativa vinculada con las tecnologías digitales ha dejado de ser un proceso periférico para convertirse en parte de la vida cotidiana de las instituciones. Plataformas inteligentes, entornos virtuales, analítica educativa y modalidades flexibles modifican las relaciones entre enseñanza, aprendizaje y gestión académica. Nguyen y Tuamsuk (2022) comprenden los ecosistemas digitales educativos como configuraciones integradas por actores, tecnologías, contenidos y relaciones. Esta mirada permite interpretar la innovación desde una perspectiva amplia, pedagógica y profundamente relacional.

Hablar de ecosistemas digitales implica reconocer que ninguna herramienta tecnológica adquiere significado educativo de manera aislada. Cada plataforma se conecta con prácticas docentes, decisiones institucionales, experiencias estudiantiles y formas particulares de producir conocimiento. Nguyen y Tuamsuk (2022) destacan precisamente la interdependencia existente entre los componentes que conforman estos ambientes educativos. Por ello, pensar su arquitectura requiere observar conexiones y funciones compartidas, pero también aquellas relaciones humanas que dan continuidad y sentido a las experiencias de aprendizaje contemporáneas.

En este escenario, la inteligencia artificial amplía las posibilidades de mediación pedagógica mediante sistemas capaces de procesar información, generar recursos y ofrecer respuestas adaptadas a determinadas necesidades formativas. Rojas y Chiappe (2024) vinculan estas tecnologías con ecosistemas educativos caracterizados por relaciones dinámicas entre actores, procesos y recursos digitales. Sin embargo, la innovación pedagógica no descansa en la capacidad técnica de una plataforma. Depende, en buena medida, del criterio educativo que orienta su incorporación cotidiana.

La experiencia de aprendizaje ocupa entonces un lugar central. Diseñar ambientes digitales requiere pensar en las acciones

que realizará el estudiante, las decisiones que podrá tomar y los apoyos que encontrará mientras avanza. Li et al. (2022) muestran, mediante el diseño de un curso autogestionado, la relevancia de articular contenidos, actividades y evaluación dentro de una experiencia formativa intencional. La tecnología adquiere valor cuando organiza oportunidades para comprender, practicar, revisar ideas y construir autonomía progresivamente.

Figura 1

Ecosistema digital para la transformación educativa



Esta atención a la experiencia conduce hacia formas de personalización apoyadas en información generada durante la actividad académica. Cada acceso, participación o entrega deja registros que pueden ayudar a interpretar trayectorias de aprendizaje cuando existe una lectura pedagógica responsable. Alé-Ruiz et al. (2024) relacionan el compromiso académico con la gestión personalizada del aprendizaje activo en ecosistemas digitales universitarios. Los datos, vistos desde esta perspectiva, dejan de ser cifras aisladas y se convierten en evidencias para acompañar decisiones educativas.

La personalización también modifica la relación entre autonomía y acompañamiento. Los estudiantes pueden avanzar mediante ritmos distintos, consultar recursos diversos y recibir orientaciones vinculadas con su actividad, mientras el profesorado conserva una función interpretativa indispensable. Alé-Ruiz et al. (2024) sitúan esta gestión personalizada dentro de ecosistemas donde la participación ofrece información relevante sobre el proceso formativo. Se configura, entonces, una enseñanza más atenta a las trayectorias particulares sin abandonar metas académicas compartidas ni relaciones educativas significativas.

Junto con estas transformaciones aparecen modelos que reorganizan tiempos y espacios educativos. La formación híbrida flexible permite combinar participación presencial, conexión remota y actividades asincrónicas dentro de propuestas articuladas. Modise y Dlamini (2026), al revisar experiencias HyFlex en educación superior del Sur Global y Asia, muestran la diversidad de configuraciones que adopta esta modalidad. La flexibilidad adquiere profundidad pedagógica cuando las distintas vías ofrecen oportunidades equivalentes para participar, aprender y mantener continuidad en el proceso formativo.

Estas posibilidades demandan instituciones capaces de aprender mientras incorporan tecnologías. No basta disponer de infraestructura o plataformas actualizadas; también hacen falta liderazgo, colaboración profesional y apertura hacia conocimientos provenientes de diferentes actores. Witthöft et al. (2025) relacionan el liderazgo de la innovación digital escolar con una mentalidad organizacional abierta al intercambio de ideas. La cultura digital se construye mediante decisiones cotidianas, conversaciones profesionales y espacios donde experimentar pueda convertirse en aprendizaje compartido para toda la comunidad educativa.

Desde esta perspectiva, transformar la enseñanza mediante ecosistemas digitales exige articular dimensiones que frecuentemente han sido tratadas por separado. Arquitectura

tecnológica, inteligencia artificial, diseño de experiencias, analítica educativa, flexibilidad y cultura institucional forman parte de una misma trama. Rojas y Chiappe (2024) permiten comprender esta interdependencia al vincular inteligencia artificial y ecosistemas educativos, mientras Witthöft et al. (2025) sitúan la innovación dentro de procesos organizacionales donde liderazgo y apertura favorecen transformaciones digitales con sentido pedagógico.

Este capítulo aborda los ecosistemas digitales como espacios vivos de relación, decisión y aprendizaje institucional. A través de sus apartados se examinan la arquitectura que sostiene estos ambientes, la integración pedagógica de plataformas inteligentes, el diseño de experiencias digitales, la personalización mediante analítica, los modelos híbridos flexibles y la cultura organizacional necesaria para gestionar innovación. En conjunto, estas dimensiones permiten comprender una transformación educativa donde tecnología y pedagogía dialogan continuamente alrededor de las personas que aprenden y enseñan.

1.1. Arquitectura de los ecosistemas digitales aplicados al aprendizaje

La arquitectura de los ecosistemas digitales aplicados al aprendizaje puede entenderse como una organización dinámica de recursos, actores, plataformas y relaciones pedagógicas. Su valor reside en articular elementos diversos sin reducir la experiencia educativa a una colección de herramientas. Nguyen y Tuamsuk (2022) describen estos ecosistemas como estructuras donde tecnología, personas, contenidos y procesos mantienen vínculos interdependientes. Desde esta perspectiva, la arquitectura orienta conexiones, distribuye funciones y favorece experiencias formativas coherentes, flexibles, participativas y pertinentes.

Una arquitectura educativa digital adquiere sentido cuando vincula la infraestructura tecnológica con propósitos pedagógicos definidos. Servidores, redes, sistemas de gestión,

repositorios y aplicaciones constituyen una base operativa, pero su presencia carece de valor formativo si permanece desconectada de las prácticas docentes. El análisis de Nguyen y Tuamsuk (2022) destaca la interacción entre componentes tecnológicos y humanos. Esta relación permite organizar ambientes donde enseñar, aprender, comunicar y producir conocimiento forman parte de una estructura institucional integrada.

Los actores ocupan una posición central dentro de esta arquitectura. Estudiantes, docentes, gestores, diseñadores, bibliotecarios y especialistas tecnológicos participan mediante responsabilidades diferenciadas, aunque estrechamente conectadas. La arquitectura necesita facilitar intercambios, circulación de información y construcción compartida de conocimiento. Nguyen y Tuamsuk (2022) señalan que las relaciones entre participantes constituyen un componente definitorio del ecosistema digital educativo. Por ello, diseñar estos espacios implica atender tanto las funciones técnicas como las prácticas sociales que sostienen el aprendizaje.

La interoperabilidad representa un principio en la configuración arquitectónica. Las plataformas educativas requieren comunicarse con repositorios, bibliotecas digitales, sistemas administrativos, herramientas colaborativas y servicios de evaluación. Cuando estas piezas operan de manera fragmentada, aumentan la carga docente y la dispersión estudiantil. En cambio, una integración planificada facilita continuidad entre actividades y recursos. Nguyen y Tuamsuk (2022) reconocen la conectividad entre componentes como rasgo estructural del ecosistema, vinculando tecnología, información y participación educativa de manera orgánica.

También resulta necesario considerar la organización de los contenidos dentro del ecosistema. Los materiales digitales dejan de funcionar como objetos aislados cuando se relacionan con actividades, evaluaciones, espacios de diálogo y trayectorias de

aprendizaje. Una arquitectura bien concebida permite localizar, reutilizar, adaptar y compartir recursos según necesidades formativas. De acuerdo con Nguyen y Tuamsuk (2022), los contenidos forman parte de una red de componentes interdependientes, cuya articulación contribuye a sostener experiencias educativas continuas y significativas.

La arquitectura debe contemplar niveles de acceso y participación, pues cada integrante se relaciona con el ecosistema desde funciones y necesidades específicas. Un estudiante consulta materiales y produce evidencias; un docente diseña experiencias y acompaña procesos; un gestor observa indicadores y coordina servicios. Nguyen y Tuamsuk (2022) identifican esta diversidad de actores y funciones dentro del ecosistema digital. La distribución adecuada de permisos, interfaces y canales comunicativos ayuda a mantener orden sin limitar la colaboración.

Desde una mirada institucional, la arquitectura del ecosistema digital expresa decisiones pedagógicas, organizativas y culturales. Elegir una plataforma, definir mecanismos de acceso o establecer formas de comunicación configura maneras de enseñar y aprender. La tecnología, por tanto, participa en la vida académica mediante reglas, posibilidades y límites concretos. Nguyen y Tuamsuk (2022) vinculan los ecosistemas digitales con estructuras institucionales donde componentes interactúan. Esta visión invita a diseñar ambientes congruentes con las metas educativas y comunitarias.

La flexibilidad arquitectónica adquiere importancia cuando cambian las necesidades de estudiantes y docentes. Un ecosistema educativo requiere admitir nuevas herramientas, reorganizar servicios y ampliar capacidades sin perder coherencia interna. Esta condición demanda estructuras modulares y relaciones comprensibles entre sus componentes. En el análisis de Nguyen y Tuamsuk (2022), el ecosistema digital se caracteriza por interacciones que evolucionan entre personas, tecnologías y

recursos. Tal dinamismo convierte la arquitectura en una estructura adaptable, abierta a transformaciones pedagógicas.

La experiencia del usuario constituye una dimensión que merece atención pedagógica. Una navegación confusa, accesos o interfaces inconexas pueden convertir una actividad sencilla en tarea desgastante. Por ello, la organización visual y funcional debe facilitar que estudiantes y docentes reconozcan rutas, recursos y espacios de interacción. Nguyen y Tuamsuk (2022) muestran que la relación entre componentes sostiene el funcionamiento del ecosistema. Diseñar con claridad favorece autonomía, continuidad y una participación menos condicionada por barreras operativas.

En conjunto, la arquitectura de un ecosistema digital educativo funciona como una trama de relaciones antes que como un inventario tecnológico. Su calidad depende de la articulación entre infraestructura, contenidos, actores, servicios, normas y prácticas pedagógicas. Nguyen y Tuamsuk (2022) permiten comprender que estos elementos adquieren significado mediante su interdependencia. Una arquitectura equilibrada favorece comunicación, adaptación y producción de conocimiento, mientras mantiene una dirección educativa reconocible y vinculada con las necesidades de la comunidad académica.

1.2. Integración pedagógica de plataformas inteligentes en contextos educativos

La integración pedagógica de plataformas inteligentes requiere comprender la tecnología como parte de una relación educativa orientada por propósitos formativos. Estas plataformas procesan datos, reconocen patrones y ofrecen respuestas que pueden enriquecer la enseñanza cuando existe mediación docente. Rojas y Chiappe (2024) vinculan la inteligencia artificial con ecosistemas educativos caracterizados por conexiones entre recursos, actores y procesos. Desde esta perspectiva, la plataforma

adquiere sentido cuando contribuye al aprendizaje sin desplazar la deliberación pedagógica del profesorado.

Figura 2
Integración pedagógica de plataformas inteligentes



Incorporar plataformas inteligentes al trabajo educativo exige partir de objetivos de aprendizaje definidos. La disponibilidad de algoritmos, asistentes virtuales o sistemas adaptativos no garantiza experiencias pedagógicas valiosas por sí misma. Su pertinencia depende de decisiones relacionadas con contenidos, actividades, acompañamiento y evaluación. Según Rojas y Chiappe (2024), la inteligencia artificial adquiere relevancia educativa mediante su articulación con ecosistemas digitales. Esa mirada permite situar cada herramienta en una estructura pedagógica donde tecnología y enseñanza dialogan continuamente.

Las plataformas inteligentes pueden favorecer experiencias de aprendizaje diferenciadas mediante el análisis de interacciones, avances y necesidades académicas. Esta capacidad permite ofrecer recursos o actividades acordes con ritmos de trabajo, siempre bajo

criterios pedagógicos transparentes. Rojas y Chiappe (2024) destacan que la inteligencia artificial participa en ecosistemas educativos donde distintos componentes mantienen relaciones dinámicas. La personalización, en consecuencia, necesita preservar la autonomía del estudiante y evitar que las decisiones algorítmicas definan su experiencia formativa cotidiana.

La mediación docente conserva un papel decisivo frente a sistemas capaces de generar contenidos, recomendaciones y retroalimentación automatizada. El profesorado interpreta información ofrecida por las plataformas y la relaciona con propósitos formativos, características del grupo y evidencias del aprendizaje. En la revisión de Rojas y Chiappe (2024), la articulación entre inteligencia artificial y ecosistemas digitales remite a relaciones complejas entre actores y tecnologías. Esta perspectiva reafirma el valor del juicio profesional en ambientes educativos inteligentes.

Otro ámbito relevante corresponde a la retroalimentación. Las plataformas inteligentes pueden proporcionar respuestas inmediatas, identificar errores frecuentes y ofrecer orientaciones durante una actividad. Sin embargo, la retroalimentación pedagógica posee dimensiones interpretativas y afectivas que requieren presencia humana. Rojas y Chiappe (2024) analizan la inteligencia artificial como parte de ecosistemas donde la interacción transforma las prácticas educativas. En consecuencia, automatizar ciertas respuestas puede liberar tiempo para conversaciones, acompañamiento personalizado y análisis cualitativo de los procesos estudiantiles.

La integración de estas plataformas también modifica las formas de evaluar el aprendizaje. Los registros permiten observar participación, progresión, frecuencia registrada y patrones de desempeño que antes resultaban difíciles de documentar. Tales datos adquieren valor cuando son interpretados con prudencia y vinculados con evidencias diversas. Rojas y Chiappe (2024)

relacionan la inteligencia artificial educativa con ecosistemas digitales interconectados, perspectiva que favorece una evaluación continua capaz de combinar información automatizada, apreciación docente y producción del estudiante.

La dimensión ética atraviesa cualquier proceso de integración pedagógica basado en plataformas inteligentes. La recopilación de datos estudiantiles, la transparencia algorítmica y los posibles sesgos requieren políticas institucionales comprensibles. No basta con adoptar herramientas eficientes; también resulta necesario establecer responsabilidades sobre el uso de información y decisiones automatizadas. Rojas y Chiappe (2024) examinan las relaciones entre inteligencia artificial y ecosistemas educativos, destacando una transformación que demanda atención a implicaciones pedagógicas de la incorporación tecnológica institucional.

La formación docente constituye una condición relevante para integrar plataformas inteligentes pedagógicamente. Aprender a utilizar una herramienta representa apenas una parte del proceso; también es necesario interpretar sus resultados, reconocer limitaciones y diseñar actividades donde aporte valor educativo. Desde la perspectiva presentada por Rojas y Chiappe (2024), la inteligencia artificial se relaciona con ecosistemas digitales en constante interacción. Esta concepción favorece programas formativos institucionales centrados en decisiones pedagógicas, reflexión crítica y apropiación responsable de tecnologías.

Las plataformas inteligentes también pueden fortalecer la colaboración cuando facilitan intercambio de recursos, seguimiento compartido y comunicación entre integrantes de una comunidad educativa. Su potencial aumenta cuando funciones automatizadas apoyan relaciones humanas en lugar de reemplazarlas. Rojas y Chiappe (2024) sitúan la inteligencia artificial dentro de ecosistemas educativos configurados mediante interacciones entre tecnologías y participantes. Bajo esta mirada, la

innovación pedagógica depende menos de sofisticación técnica que de la calidad de relaciones que logra favorecer.

Integrar pedagógicamente plataformas inteligentes implica construir equilibrios entre automatización, autonomía, acompañamiento y responsabilidad institucional. La tecnología puede ampliar posibilidades para personalizar actividades, analizar evidencias y facilitar intercambios, pero necesita permanecer vinculada con intenciones educativas. Rojas y Chiappe (2024) muestran que la inteligencia artificial cobra significado dentro de ecosistemas digitales articulados con prácticas pedagógicas. Esta comprensión permite avanzar hacia ambientes educativos donde innovación y criterio docente conviven, mientras el aprendizaje mantiene su dimensión humana y social.

1.3. Diseño de experiencias de aprendizaje mediadas por tecnologías digitales

El diseño de experiencias de aprendizaje mediadas por tecnologías digitales parte de una pregunta pedagógica esencial: qué vivencias favorecerán una comprensión significativa. La selección de recursos ocurre después, cuando las metas formativas ya orientan decisiones sobre actividades, secuencias y apoyos. Li et al. (2022) muestran que diseñar aprendizaje digital implica estructurar contenidos e interacciones dentro de un curso autónomo. Esta perspectiva desplaza la atención desde la herramienta hacia la experiencia educativa que vive cada estudiante.

Diseñar una experiencia digital requiere organizar el aprendizaje como una secuencia, donde cada actividad prepare la siguiente y conserve relación con los resultados. El estudiante necesita reconocer hacia dónde avanza, qué recursos tiene disponibles y qué evidencias permitirán valorar su progreso. En el estudio de Li et al. (2022), el diseño de un curso autogestionado evidencia la importancia de articular contenidos, actividades y

evaluación. Esa coherencia ofrece dirección sin convertir la formación en itinerario rígido.

La autonomía ocupa un lugar en experiencias formativas desarrolladas mediante recursos digitales. Cuando el estudiante administra tiempos y decisiones, necesita orientaciones claras, materiales accesibles y señales que permitan reconocer avances. Li et al. (2022) examinan un curso en línea de ritmo propio cuya estructura favorece una participación organizada mediante recursos diseñados para el aprendizaje independiente. Esta modalidad demanda equilibrio: brindar libertad suficiente para decidir, mientras se mantienen apoyos pedagógicos capaces de prevenir dispersión o abandono.

Los recursos digitales adquieren valor pedagógico cuando cumplen una función reconocible dentro de la experiencia. Un video puede introducir una situación, una simulación permite ensayar decisiones y una actividad interactiva puede favorecer aplicación inmediata. La variedad, por sí misma, no produce aprendizaje. Li et al. (2022) evidencian que el diseño de experiencias digitales requiere vincular materiales y tareas con objetivos formativos específicos. La elección tecnológica necesita responder, entonces, a una intención educativa delimitada y comprensible.

La interacción con los contenidos merece una planificación cuidadosa, especialmente cuando la formación ocurre en entornos autogestionados. Leer información en pantalla constituye una acción limitada si no existen oportunidades para relacionarla, aplicarla o cuestionarla. Li et al. (2022) presentan una experiencia digital organizada mediante recursos que orientan progresivamente el aprendizaje. Este planteamiento invita a diseñar momentos donde el estudiante tome decisiones, resuelva situaciones y contraste resultados, convirtiendo la actividad digital en una práctica intelectualmente significativa.

La evaluación forma parte del diseño desde sus primeras decisiones y no como una instancia añadida al cierre. En ambientes digitales, las evidencias pueden aparecer mediante cuestionarios, ejercicios aplicados, decisiones registradas o producciones elaboradas durante la experiencia. Li et al. (2022) relacionan el diseño del curso con la valoración de la experiencia de aprendizaje obtenida. Esta integración permite observar progresos mientras el estudiante avanza y ofrece información para revisar actividades, recursos y apoyos pedagógicos disponibles.

Una experiencia digital también necesita cuidar la carga cognitiva que enfrenta el estudiante. Demasiados recursos, instrucciones extensas o pantallas saturadas pueden dificultar la comprensión aunque el contenido sea pertinente. Diseñar implica jerarquizar información, distribuir tareas y ofrecer apoyos en momentos oportunos. La propuesta analizada por Li et al. (2022) permite apreciar el valor de estructurar un curso autogestionado mediante una secuencia intencional. La claridad del entorno contribuye a que la atención permanezca vinculada con aprender.

El ritmo de aprendizaje constituye otra dimensión del diseño digital. Las plataformas permiten que cada estudiante distribuya su dedicación de acuerdo con necesidades personales, pero esa flexibilidad requiere referencias que orienten el avance. Li et al. (2022) estudian una experiencia autogestionada, diseñada para sostener aprendizaje mediante una organización digital planificada. Ofrecer tiempos flexibles no significa ausencia de estructura; implica construir una arquitectura pedagógica capaz de acompañar diferentes velocidades sin perder continuidad entre contenidos y actividades.

Diseñar experiencias mediadas digitalmente exige considerar al estudiante como participante activo y no como receptor de información presentada en formatos. La experiencia cobra profundidad cuando existen decisiones, práctica, retroalimentación y oportunidades para revisar lo aprendido. Li et

al. (2022) muestran que un curso digital puede organizarse mediante componentes articulados alrededor de una experiencia formativa deliberada. Esta mirada concede al diseño una función pedagógica: crear condiciones para que la actividad tecnológica favorezca comprensión, autonomía y transferencia.

En conjunto, el diseño de experiencias digitales requiere armonizar objetivos, recursos, secuencias, autonomía, evaluación y formas de participación. Ningún componente funciona de manera aislada; cada decisión modifica la experiencia que encuentra el estudiante al ingresar al entorno formativo. La investigación de Li et al. (2022) aporta una referencia al documentar el diseño y estudio de un curso autogestionado. Desde esta perspectiva, la tecnología actúa como mediación organizada para favorecer experiencias educativas intencionales, accesibles y significativas.

1.4. Personalización del aprendizaje mediante analítica educativa

La personalización del aprendizaje mediante analítica educativa parte de reconocer que cada estudiante construye una trayectoria particular dentro de los ecosistemas digitales. Sus interacciones, tiempos de dedicación, actividades completadas y formas de participación producen información valiosa para orientar decisiones pedagógicas. Alé-Ruiz et al. (2024) relacionan el compromiso académico con la gestión del aprendizaje activo personalizado en educación superior. Esta perspectiva permite interpretar los datos como huellas formativas capaces de acompañar decisiones docentes centradas en necesidades individuales.

La analítica educativa convierte registros dispersos en información susceptible de interpretación pedagógica. Cada acceso, entrega, consulta o interacción puede aportar indicios sobre la relación del estudiante con las actividades propuestas. Sin embargo, acumular datos carece de sentido cuando no existe una

pregunta educativa que oriente su lectura. Alé-Ruiz et al. (2024) examinan la participación académica dentro de ecosistemas digitales, vinculándola con procesos personalizados. La analítica adquiere valor cuando ayuda a comprender trayectorias y orientar intervenciones pertinentes.

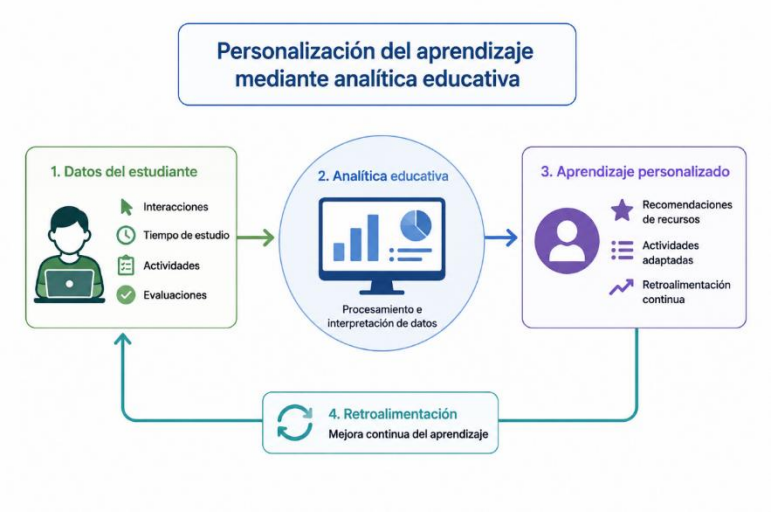
Personalizar no significa construir una experiencia completamente distinta para cada estudiante, sino reconocer diferencias relevantes y responder pedagógicamente a ellas. La analítica permite identificar ritmos, patrones de participación y necesidades de apoyo mediante evidencias generadas durante la actividad académica. Alé-Ruiz et al. (2024) vinculan la gestión personalizada con el aprendizaje activo en ecosistemas digitales universitarios. Esta relación favorece decisiones docentes que ajustan recursos, orientaciones y oportunidades de participación sin fragmentar los propósitos compartidos de formación.

El compromiso académico constituye una dimensión especialmente valiosa para interpretar información educativa. Participar con frecuencia no equivale necesariamente a aprender con profundidad, aunque ciertos patrones pueden advertir niveles de involucramiento que merecen atención docente. Alé-Ruiz et al. (2024) analizan la relación entre participación estudiantil y gestión personalizada dentro de ecosistemas digitales. Leer estos registros con criterio permite detectar variaciones en la actividad y generar respuestas pedagógicas antes de que determinadas dificultades afecten la continuidad del aprendizaje.

Los datos adquieren significado cuando dialogan con la observación profesional del docente. Un indicador puede mostrar poca actividad en una plataforma, pero comprender sus causas requiere considerar evidencias académicas y conversaciones con el estudiante. La investigación de Alé-Ruiz et al. (2024) sitúa la personalización dentro de una gestión educativa apoyada por ecosistemas digitales. Desde esta mirada, la analítica amplía la capacidad de observación del profesorado, aunque permanece

vinculada con interpretación pedagógica y conocimiento cercano del alumnado.

Figura 3
Analítica educativa y aprendizaje personalizado



La personalización apoyada en analítica también favorece la regulación del aprendizaje por parte del estudiante. Visualizar avances, reconocer actividades pendientes y revisar patrones de participación puede fortalecer decisiones relacionadas con tiempo, esfuerzo y estrategias personales. Alé-Ruiz et al. (2024) estudian formas de gestión del aprendizaje activo personalizado vinculadas con el compromiso académico. Cuando la información se presenta de manera comprensible, deja de pertenecer exclusivamente al docente y se convierte en recurso para promover autonomía y reflexión metacognitiva estudiantil.

Una aplicación pedagógica de la analítica requiere criterios transparentes sobre qué información se recoge, para qué se utiliza y quién puede consultarla. La personalización pierde legitimidad cuando el estudiante desconoce los mecanismos que orientan

determinadas recomendaciones. Alé-Ruiz et al. (2024) abordan la gestión del aprendizaje personalizado dentro de ecosistemas digitales universitarios, donde la actividad estudiantil genera información relevante. Esta perspectiva demanda prácticas institucionales responsables que vinculen innovación, privacidad y decisiones educativas comprensibles para la comunidad académica.

La analítica educativa puede contribuir a organizar intervenciones oportunas sin convertir cada registro en una alerta. Reconocer tendencias resulta más valioso que reaccionar ante variaciones aisladas. Los patrones de participación permiten orientar tutorías, ofrecer materiales complementarios o modificar determinadas actividades cuando existen evidencias suficientes. Alé-Ruiz et al. (2024) relacionan el compromiso académico con la gestión personalizada del aprendizaje activo. Esta aproximación favorece una docencia atenta a señales digitales, pero guiada por interpretación prudente y propósito pedagógico.

En educación superior, la diversidad de trayectorias vuelve especialmente pertinente una gestión personalizada apoyada por información. Estudiantes con experiencias, ritmos y niveles de participación distintos comparten espacios formativos que requieren flexibilidad pedagógica. El estudio de Alé-Ruiz et al. (2024) vincula los ecosistemas digitales con estrategias de aprendizaje activo personalizado y compromiso académico. La analítica puede contribuir a reconocer esa diversidad mediante evidencias continuas, favoreciendo ajustes que mantengan metas comunes mientras atienden necesidades formativas diferenciadas y cambiantes.

La personalización mediante analítica educativa adquiere sentido cuando transforma datos en oportunidades para acompañar mejor el aprendizaje. No se trata de vigilar cada movimiento digital, sino de comprender tendencias que permitan orientar decisiones educativas respetuosas y fundamentadas. Alé-Ruiz et al. (2024) muestran la relación entre compromiso

académico y gestión personalizada en ecosistemas digitales. Bajo esta perspectiva, la información puede fortalecer autonomía, participación y acompañamiento docente, manteniendo a la persona como referente principal de toda decisión pedagógica.

1.5. Modelos híbridos y flexibles para la organización de procesos formativos

Los modelos híbridos y flexibles plantean una organización formativa donde presencialidad, participación remota y trabajo autónomo pueden coexistir dentro de una misma propuesta educativa. Esta configuración amplía las posibilidades de acceso y permite ajustar la experiencia a distintas circunstancias estudiantiles. Modise y Dlamini (2026) examinan HyFlex como una modalidad que articula alternativas de participación en educación superior. Su aporte reside en ofrecer caminos formativos equivalentes, preservando objetivos académicos comunes mediante diferentes formas de asistencia.

La flexibilidad adquiere sentido pedagógico cuando el estudiante puede elegir entre modalidades sin recibir experiencias académicas de menor calidad. Diseñar opciones presenciales, sincrónicas remotas o asincrónicas exige mantener equivalencia en actividades, recursos y oportunidades de interacción. La revisión de Modise y Dlamini (2026) muestra que HyFlex se desarrolla mediante alternativas destinadas a ampliar participación y continuidad educativa. Esta característica transforma la organización tradicional del curso, pues obliga a pensar cada actividad desde diversas posibilidades de acceso.

En los modelos HyFlex, la autonomía estudiantil ocupa una posición relevante porque elegir una modalidad implica valorar disponibilidad, responsabilidades y preferencias de aprendizaje. Tal libertad necesita acompañamiento, orientaciones claras y estructuras comprensibles que faciliten decisiones responsables. Modise y Dlamini (2026) analizan experiencias desarrolladas en

educación superior del Sur Global y Asia, donde la flexibilidad responde a realidades diversas. El modelo adquiere valor cuando la elección fortalece participación sin debilitar el compromiso con las metas formativas establecidas.

La organización del tiempo cambia considerablemente en propuestas híbridas flexibles. La clase deja de depender de una coincidencia permanente entre espacio físico y horario compartido, mientras aparecen combinaciones entre encuentros, actividades asincrónicas y recursos disponibles digitalmente. Modise y Dlamini (2026) presentan HyFlex como una modalidad orientada a ofrecer alternativas de participación. Esta organización requiere secuencias pedagógicas claras para que cada estudiante pueda mantener continuidad, independientemente del canal utilizado para vincularse con las actividades académicas propuestas.

El papel docente también se transforma dentro de una organización HyFlex. Planificar una sesión requiere considerar simultáneamente a quienes participan presencialmente, a quienes se conectan mediante plataformas y a quienes accederán posteriormente a determinados recursos. Según Modise y Dlamini (2026), las experiencias revisadas muestran configuraciones diversas de aprendizaje flexible en educación superior. Esta multiplicidad demanda competencias para coordinar interacciones, distribuir materiales y sostener vínculos pedagógicos entre estudiantes que comparten objetivos, aunque transiten modalidades diferentes durante su formación.

La infraestructura tecnológica constituye una condición relevante para mantener la continuidad entre modalidades. Conectividad, plataformas institucionales, dispositivos y recursos audiovisuales permiten enlazar espacios físicos con ambientes digitales, pero necesitan integrarse mediante criterios pedagógicos. Modise y Dlamini (2026) identifican factores tecnológicos asociados con la implementación de HyFlex en distintas instituciones. Las diferencias de acceso merecen atención

permanente, pues una propuesta flexible pierde alcance cuando las condiciones técnicas terminan restringiendo las alternativas que pretende ofrecer a la población estudiantil.

La interacción necesita ser diseñada con particular cuidado cuando los participantes se encuentran distribuidos entre espacios y tiempos diferentes. No basta con transmitir una clase presencial mediante videoconferencia; resulta necesario crear oportunidades equivalentes para preguntar, colaborar, debatir y producir conocimiento. La revisión desarrollada por Modise y Dlamini (2026) permite reconocer la diversidad de configuraciones adoptadas por HyFlex. Una organización pedagógica equilibrada procura que la modalidad elegida no determine la calidad de participación disponible para cada estudiante.

La evaluación en modelos híbridos flexibles requiere coherencia entre modalidades y criterios académicos compartidos. Las evidencias pueden producirse mediante actividades presenciales, entregas digitales, proyectos colaborativos o tareas asincrónicas, siempre que permitan valorar resultados equivalentes. Modise y Dlamini (2026) examinan implementaciones de HyFlex caracterizadas por diversas formas de participación. Esta diversidad invita a reconsiderar prácticas evaluativas excesivamente vinculadas con un espacio o momento específico, favoreciendo alternativas capaces de reconocer aprendizajes demostrados mediante vías formativas diferentes.

La expansión de HyFlex en instituciones del Sur Global y Asia permite observar que la flexibilidad también guarda relación con condiciones sociales, territoriales e institucionales. Las responsabilidades laborales, distancias geográficas y posibilidades de conectividad influyen en las formas de participación estudiantil. Modise y Dlamini (2026) documentan experiencias desarrolladas en realidades educativas diversas. Desde esta perspectiva, organizar procesos formativos flexibles representa una estrategia para

ampliar oportunidades de participación mediante alternativas capaces de responder a circunstancias cambiantes del alumnado.

Los modelos híbridos y flexibles invitan a comprender la formación como una experiencia organizada mediante múltiples vías conectadas entre sí. Su valor no reside en multiplicar canales, sino en permitir que cada alternativa conduzca hacia aprendizajes equivalentes y relaciones educativas significativas. Modise y Dlamini (2026) muestran que HyFlex ofrece posibilidades relevantes para transformar la educación superior. Su desarrollo demanda planificación pedagógica, infraestructura accesible, autonomía estudiantil y capacidad institucional para sostener experiencias coherentes entre distintas modalidades.

1.6. Cultura digital institucional y gestión de la innovación educativa

La cultura digital institucional se construye mediante prácticas, decisiones y relaciones que otorgan sentido educativo a la tecnología. No depende únicamente de infraestructura disponible, pues intervienen creencias compartidas, formas de liderazgo y disposición para aprender colectivamente. Witthöft et al. (2025) relacionan la innovación digital escolar con una mentalidad organizacional abierta al intercambio de conocimientos. Desde esta perspectiva, transformar prácticas requiere comunidades capaces de conversar, experimentar y revisar sus decisiones a partir de experiencias compartidas.

Una institución desarrolla cultura digital cuando la innovación forma parte de sus prácticas cotidianas y deja de percibirse como acontecimiento excepcional. Docentes y equipos directivos necesitan espacios para ensayar recursos, analizar resultados y compartir aprendizajes derivados de su uso. Witthöft et al. (2025) destacan la relevancia de una mentalidad de innovación abierta para conducir transformaciones digitales escolares. Esta disposición favorece ambientes donde aprender de

otros constituye una práctica organizacional vinculada con el mejoramiento educativo permanente.

El liderazgo desempeña una función articuladora en la gestión de la innovación educativa. Quienes dirigen una institución pueden crear condiciones para que las iniciativas digitales circulen, dialoguen y encuentren respaldo organizacional. La investigación de Witthöft et al. (2025) vincula el liderazgo de la innovación digital con disposiciones favorables hacia la apertura y colaboración. Desde esta mirada, conducir procesos tecnológicos implica escuchar propuestas, conectar conocimientos y ofrecer oportunidades para que las comunidades docentes participen activamente en las decisiones institucionales.

La mentalidad de innovación abierta permite comprender que las ideas valiosas no permanecen encerradas dentro de una institución. Pueden provenir de docentes, estudiantes, redes profesionales, universidades u otras organizaciones interesadas en mejorar la educación. Witthöft et al. (2025) estudian esta disposición como elemento relacionado con el liderazgo digital escolar. La apertura favorece intercambio y aprendizaje organizacional, siempre que las aportaciones externas sean examinadas desde las prioridades pedagógicas y las necesidades propias de cada comunidad educativa participante.

Gestionar innovación requiere tiempo institucional para aprender. Las transformaciones digitales pierden profundidad cuando se incorporan herramientas rápidamente sin espacios destinados a reflexión, experimentación y revisión de prácticas. Witthöft et al. (2025) destacan que una mentalidad abierta hacia la innovación puede favorecer procesos de liderazgo digital en las escuelas. Esta orientación invita a reconocer el error como fuente de aprendizaje organizacional y a valorar experiencias piloto que permitan ajustar decisiones antes de extender una iniciativa educativa tecnológica.

La colaboración docente constituye otro componente de una cultura digital orientada hacia la innovación. Compartir experiencias evita que cada profesor resuelva de manera aislada problemas similares y permite construir conocimiento profesional dentro de la institución. Según Witthöft et al. (2025), la apertura hacia ideas y conocimientos favorece procesos relacionados con innovación digital. Cuando existen redes internas de colaboración, una práctica desarrollada en un aula puede convertirse en aprendizaje institucional, enriquecerse mediante otras perspectivas y generar nuevas posibilidades pedagógicas.

La gestión institucional también necesita establecer prioridades, porque innovar no equivale a incorporar permanentemente nuevas tecnologías. Una comunidad educativa puede avanzar con mayor coherencia cuando identifica necesidades pedagógicas y dirige recursos hacia iniciativas vinculadas con ellas. Witthöft et al. (2025) relacionan el liderazgo digital con una mentalidad abierta que facilita intercambio de conocimientos e ideas. Esta apertura necesita acompañarse de criterios para seleccionar propuestas, valorar resultados y decidir qué experiencias merecen continuidad, adaptación o reconsideración institucional posterior.

La confianza ocupa un lugar discreto, aunque determinante, en los procesos de innovación educativa. Los docentes participan con mayor disposición cuando pueden expresar dudas, compartir experiencias imperfectas y proponer alternativas sin temor a valoraciones prematuras. La perspectiva desarrollada por Witthöft et al. (2025) vincula apertura e innovación digital mediante prácticas de liderazgo. Una cultura institucional favorable necesita relaciones profesionales donde experimentar sea legítimo y donde el conocimiento circule mediante conversaciones capaces de transformar experiencias individuales en aprendizaje colectivo.

La sostenibilidad de una innovación depende de su incorporación progresiva a las rutinas, acuerdos y estructuras institucionales. Una experiencia prometedora puede desaparecer cuando permanece asociada con personas específicas y no genera aprendizaje compartido. Witthöft et al. (2025) permiten comprender el liderazgo digital desde una perspectiva donde la apertura favorece intercambio y desarrollo organizacional. Documentar prácticas, formar equipos y distribuir responsabilidades contribuye a que las iniciativas tecnológicas trasciendan esfuerzos individuales y formen parte de procesos educativos duraderos.

Construir cultura digital institucional implica aprender a innovar de manera colectiva, reflexiva y orientada por propósitos educativos. La tecnología adquiere significado cuando existe una comunidad capaz de discutir sus posibilidades, valorar evidencias y modificar decisiones cuando resulta necesario. Witthöft et al. (2025) muestran la importancia de una mentalidad de innovación abierta en el liderazgo digital escolar. Esta perspectiva convierte la gestión educativa en una práctica compartida donde apertura, colaboración y aprendizaje organizacional sostienen transformaciones perdurables.

Tabla 1

Dimensiones de los ecosistemas digitales para la transformación de la enseñanza

Dimensión	Orientación educativa
Arquitectura de los ecosistemas digitales	Articula actores, tecnologías, contenidos, plataformas y relaciones pedagógicas dentro de una estructura interdependiente que favorece experiencias formativas coherentes y conectadas.
Integración pedagógica de plataformas inteligentes	Vincula inteligencia artificial y sistemas digitales con objetivos de aprendizaje, mediación docente, retroalimentación y evaluación, preservando el criterio pedagógico en las decisiones educativas.
Diseño de experiencias de aprendizaje digital	Organiza objetivos, recursos, actividades, interacciones y evaluación mediante secuencias

Dimensión	Orientación educativa
	intencionales que promueven participación, autonomía y construcción significativa del conocimiento.
Personalización mediante analítica educativa	Utiliza información derivada de la actividad y participación estudiantil para reconocer trayectorias, orientar apoyos y adaptar decisiones pedagógicas a necesidades formativas diferenciadas.
Modelos híbridos y flexibles	Integra alternativas presenciales, remotas y asincrónicas que amplían las posibilidades de participación y permiten organizar experiencias equivalentes mediante diferentes vías de acceso al aprendizaje.
Cultura digital y gestión de la innovación	Promueve liderazgo, colaboración, apertura al conocimiento y aprendizaje organizacional para incorporar innovaciones tecnológicas de manera reflexiva, responsable y vinculada con propósitos educativos.

Nota. Elaboración propia a partir de Nguyen y Tuamsuk (2022), Rojas y Chiappe (2024), Li et al. (2022), Alé-Ruiz et al. (2024), Modise y Dlamini (2026) y Witthöft et al. (2025).

Capítulo 2:

Inteligencia artificial aplicada a los procesos de enseñanza y aprendizaje

La inteligencia artificial ha dejado de ocupar un lugar periférico en la conversación educativa para convertirse en una tecnología que interviene directamente en la enseñanza y el aprendizaje. Su presencia alcanza la creación de materiales, el acompañamiento académico, la evaluación y la planificación docente. Ogunleye et al. (2024) documentan esta expansión al identificar múltiples aplicaciones de la inteligencia artificial generativa en las prácticas educativas. El cambio resulta profundo, pues modifica herramientas y también decisiones pedagógicas cotidianas.

En este escenario, la producción de contenidos educativos adquiere posibilidades que hace pocos años parecían distantes. Textos, actividades, explicaciones y materiales pueden generarse, revisarse y adaptarse mediante sistemas capaces de responder a instrucciones humanas. Para Ogunleye et al. (2024), estas aplicaciones ofrecen oportunidades relevantes para enseñanza y aprendizaje, aunque requieren valoración crítica. La cuestión pedagógica, por tanto, no reside meramente en producir con mayor rapidez, sino en preservar intención formativa, rigor disciplinar y criterio docente.

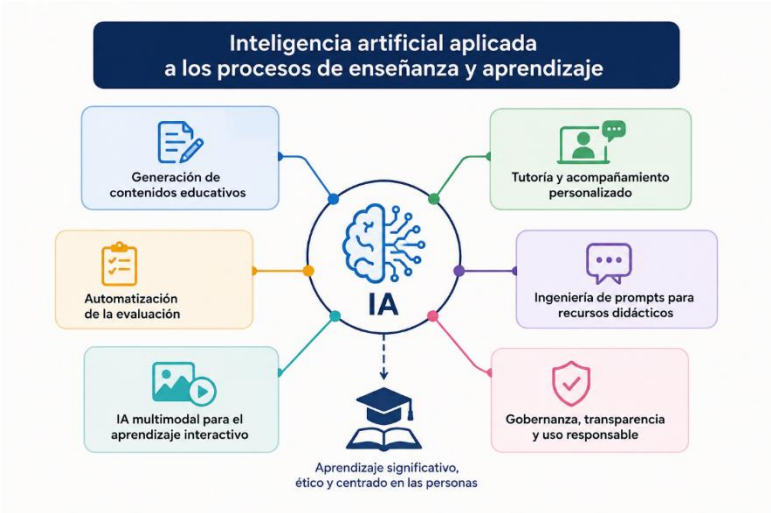
El acompañamiento académico constituye otra dimensión de esta transformación. Los sistemas inteligentes de tutoría pueden interpretar respuestas, ajustar actividades y proporcionar retroalimentación atendiendo al desempeño del estudiante. Létourneau et al. (2025) muestran que estas tecnologías han desarrollado mecanismos de personalización y adaptación en distintos niveles educativos. Sin embargo, el interés no radica en reemplazar la relación entre docentes y estudiantes. Su aporte cobra sentido cuando amplía oportunidades de apoyo y facilita intervenciones pedagógicas oportunas, pertinentes y cuidadosas.

También la evaluación comienza a experimentar cambios significativos. Las herramientas basadas en inteligencia artificial permiten procesar respuestas textuales, reconocer patrones y

generar valoraciones que pueden complementar el trabajo académico del profesorado. Gao et al. (2024) identifican diversos métodos automatizados aplicados a la evaluación en educación superior. La rapidez constituye una ventaja evidente, pero no basta. Evaluar continúa siendo un acto pedagógico que demanda interpretar evidencias, reconocer matices y tomar decisiones responsables acerca del aprendizaje estudiantil.

Figura 4

Aplicaciones educativas de la inteligencia artificial



A medida que estas herramientas ganan presencia, formular instrucciones adecuadas se convierte en una competencia vinculada con la práctica educativa. La ingeniería de prompts permite traducir objetivos pedagógicos en indicaciones que orientan la generación de recursos, actividades y explicaciones. Lee y Palmer (2025) destacan su creciente relevancia en educación superior y sus implicaciones curriculares. Preguntar bien adquiere, entonces, una dimensión didáctica: requiere precisión conceptual, claridad comunicativa y capacidad para revisar críticamente las respuestas producidas por sistemas generativos.

La evolución hacia modelos multimodales amplía todavía más estas posibilidades. La interacción ya no queda restringida al intercambio textual, pues imágenes, representaciones visuales y otras modalidades pueden participar conjuntamente en experiencias educativas. Bewersdorff et al. (2025) destacan el potencial transformador de estos modelos para la educación científica, especialmente cuando distintas representaciones favorecen razonamiento y comprensión. Esta convergencia abre espacios para aprendizajes interactivos donde observar, interpretar, preguntar y comunicar forman parte de una experiencia intelectual integrada.

Sin embargo, incorporar inteligencia artificial en educación también exige preguntarse quién establece sus límites, qué datos son utilizados y qué responsabilidades permanecen bajo decisión humana. Alfiras et al. (2026) sitúan la ética, la transparencia y la gobernanza entre los componentes necesarios para una adopción responsable. Estas preocupaciones atraviesan toda aplicación educativa de la tecnología. Innovar requiere criterios institucionales capaces de proteger derechos, examinar sesgos y mantener mecanismos claros de rendición de cuentas ante la comunidad educativa.

Existe, además, una tensión fértil entre automatización y agencia humana. Una herramienta puede generar materiales, ofrecer retroalimentación o procesar producciones estudiantiles, pero la decisión pedagógica conserva una dimensión interpretativa difícil de reducir a procedimientos algorítmicos. Gao et al. (2024) evidencian esta necesidad al examinar la evaluación automatizada de respuestas escritas. La tecnología aporta capacidad de procesamiento; el profesorado aporta juicio, experiencia y conocimiento educativo. Mantener este equilibrio permite orientar la innovación hacia propósitos formativos reconocibles.

Por ello, la alfabetización en inteligencia artificial necesita abarcar más que habilidades técnicas. Comprender estas

tecnologías implica aprender a formular instrucciones, verificar resultados, reconocer limitaciones y valorar las consecuencias de su utilización. Lee y Palmer (2025) relacionan la ingeniería de prompts con nuevas necesidades curriculares, mientras Alfiras et al. (2026) destacan principios éticos asociados con una adopción responsable. La formación educativa contemporánea requiere integrar ambas dimensiones: competencia operativa y juicio crítico para decidir cuándo utilizar inteligencia artificial.

Este capítulo aborda la inteligencia artificial desde esa mirada pedagógica amplia, atendiendo sus posibilidades sin perder de vista las responsabilidades que acompañan su incorporación. Desde la generación de contenidos hasta la tutoría personalizada, la evaluación automatizada, la ingeniería de prompts, la multimodalidad y la gobernanza, cada dimensión revela transformaciones relevantes. Bewersdorff et al. (2025) permiten comprender que las nuevas capacidades tecnológicas amplían las formas de interacción educativa. La pregunta educativa permanece abierta: qué aprendizajes queremos promover mediante ellas.

2.1. Inteligencia artificial generativa para el diseño de contenidos educativos

La inteligencia artificial generativa está transformando el diseño de contenidos educativos al ampliar las posibilidades de producción textual, visual y didáctica. Su valor pedagógico aparece cuando el docente orienta la herramienta mediante propósitos claros, criterios disciplinares y decisiones metodológicas conscientes. Ogunleye et al. (2024) identifican un crecimiento notable de investigaciones vinculadas con estas tecnologías en educación superior. Este avance invita a reconsiderar la autoría docente, no para desplazarla, sino para enriquecer procesos creativos y pedagógicos.

En la preparación de materiales, la inteligencia artificial generativa permite elaborar explicaciones, ejemplos, preguntas,

casos y actividades con rapidez. Esta capacidad puede aliviar tareas repetitivas y ofrecer al profesorado mayor tiempo para revisar la pertinencia conceptual de cada recurso. La revisión de Ogunleye et al. (2024) reconoce aplicaciones vinculadas con enseñanza, evaluación y apoyo al aprendizaje. Sin embargo, la producción automatizada requiere supervisión, pues una respuesta fluida puede contener errores, simplificaciones o sesgos de advertir.

Diseñar contenidos educativos mediante inteligencia artificial generativa exige una intención pedagógica previa. La calidad del resultado depende, en buena medida, de instrucciones precisas que indiquen objetivos de aprendizaje, nivel de profundidad, audiencia y características de la actividad. Desde la revisión realizada por Ogunleye et al. (2024), se aprecia la necesidad de integrar estas herramientas al currículo mediante criterios formativos. El docente conserva, por tanto, una función intelectual decisiva: seleccionar, contrastar, adaptar y otorgar sentido educativo.

Una aportación valiosa reside en la posibilidad de diversificar representaciones de un contenido. Un concepto complejo puede convertirse en una explicación breve, una analogía, un diálogo, una secuencia de preguntas o un caso aplicado. Esta flexibilidad favorece propuestas didácticas sensibles a distintas necesidades de aprendizaje. Ogunleye et al. (2024) señalan que los sistemas generativos poseen aplicaciones crecientes en prácticas educativas, aunque reclaman mayor investigación interdisciplinaria para comprender sus alcances pedagógicos y orientar decisiones institucionales responsables.

La generación de actividades adquiere nuevas posibilidades. A partir de objetivos por el profesorado, estas herramientas pueden producir borradores de ejercicios, preguntas abiertas, situaciones problemáticas y guías para discusión. El interés no radica en aceptar la propuesta automáticamente, sino en someterla a juicio pedagógico. Según Ogunleye et al. (2024), la

literatura reciente presta atención a la incorporación de la inteligencia generativa en enseñanza y evaluación. Tal incorporación demanda criterios explícitos, revisión humana y coherencia curricular.

La personalización constituye otro aporte relevante para el diseño de contenidos. Un material puede reformularse con distintos niveles de complejidad, vocabulario o extensión, facilitando ajustes destinados a grupos heterogéneos. Esta capacidad amplía las alternativas del docente para atender ritmos y necesidades diversas sin renunciar a los objetivos comunes. Ogunleye et al. (2024) advierten, no obstante, que todavía hacen falta estudios multidimensionales sobre la integración educativa de estas tecnologías, especialmente desde perspectivas de estudiantes y profesores.

El uso educativo de sistemas generativos plantea preguntas sobre veracidad, sesgo y responsabilidad autoral. Un texto convincente puede presentar datos inexactos o referencias inexistentes; por ello, la revisión docente debe formar parte del proceso de diseño. Ogunleye et al. (2024) destacan consideraciones éticas y regulatorias entre los temas centrales de la investigación. En consecuencia, crear contenidos con inteligencia artificial requiere contrastar información, reconocer límites tecnológicos y establecer criterios transparentes sobre atribución, revisión y uso académico.

Más que reemplazar la creatividad pedagógica, la inteligencia artificial generativa puede funcionar como interlocutora durante la planificación. Permite ensayar versiones, reorganizar explicaciones y producir alternativas que luego serán evaluadas desde la experiencia docente. Esta relación resulta productiva cuando la tecnología permanece subordinada a decisiones razonadas. Ogunleye et al. (2024) enfatizan la participación de docentes y estudiantes en la formulación de

orientaciones para su empleo. La innovación adquiere sentido cuando conserva propósito formativo y responsabilidad humana.

También conviene considerar la alfabetización en inteligencia artificial como parte del diseño educativo. Elaborar contenidos con estas herramientas implica comprender sus posibilidades, reconocer limitaciones y examinar críticamente los resultados producidos. Ogunleye et al. (2024) señalan que estudiantes y docentes necesitan mayor conocimiento sobre debilidades, implicaciones éticas y efectos potenciales en el pensamiento crítico. Por ello, cada material generado puede convertirse en oportunidad para enseñar verificación, argumentación y juicio informado, además de transmitir contenidos disciplinares específicos.

En perspectiva, la inteligencia artificial generativa abre un campo fértil para renovar la producción de contenidos educativos, siempre que la innovación se vincule con propósitos pedagógicos verificables. La evidencia revisada por Ogunleye et al. (2024) muestra un interés creciente y, al tiempo, demanda orientaciones construidas desde investigación interdisciplinaria. El reto consiste en articular eficiencia tecnológica, criterio docente y participación estudiantil. Bajo esa relación, los materiales pueden ganar diversidad, adaptabilidad y capacidad para promover aprendizajes significativos.

2.2. Sistemas inteligentes de tutoría y acompañamiento académico personalizado

Los sistemas inteligentes de tutoría representan una vía prometedora para ofrecer acompañamiento académico ajustado a las necesidades de cada estudiante. Mediante modelos computacionales, estas plataformas interpretan respuestas, identifican patrones de desempeño y modifican las actividades durante la interacción. Létourneau et al. (2025) describen estos sistemas como recursos capaces de adaptar la enseñanza a partir de

información generada por el propio aprendizaje. La personalización adquiere valor cuando permanece vinculada con metas educativas definidas y supervisión docente.

Una característica distintiva de la tutoría inteligente reside en su capacidad para responder al desempeño individual sin mantener una secuencia idéntica para todo el alumnado. El sistema puede ajustar ejercicios, niveles de dificultad y orientaciones según las respuestas registradas. En la revisión de Létourneau et al. (2025), la adaptación aparece vinculada con diferentes mecanismos tecnológicos y pedagógicos. Esta flexibilidad permite construir experiencias más cercanas a las necesidades reales del estudiante durante su proceso formativo cotidiano.

La retroalimentación constituye uno de los componentes más relevantes del acompañamiento académico mediado por inteligencia artificial. Frente a una respuesta incorrecta, el sistema puede ofrecer pistas, explicaciones adicionales o nuevas oportunidades de práctica. Létourneau et al. (2025) examinan la retroalimentación como parte de las funciones desarrolladas por sistemas inteligentes de tutoría en educación escolar. Su utilidad pedagógica depende de que las intervenciones orienten el razonamiento, respeten el ritmo individual y favorezcan una participación reflexiva constante.

El acompañamiento personalizado también permite reconocer trayectorias de aprendizaje que suelen pasar inadvertidas en grupos numerosos. Los datos generados durante las actividades pueden revelar dificultades persistentes, avances graduales o conocimientos que requieren refuerzo. De acuerdo con Létourneau et al. (2025), los sistemas inteligentes emplean distintos enfoques para modelar características del estudiante y adaptar la intervención educativa. Esta información puede apoyar al profesorado al momento de decidir qué contenidos reforzar y qué apoyos ofrecer oportunamente disponibles.

La presencia de un tutor inteligente no elimina la importancia de la relación pedagógica humana. La escucha, la interpretación de situaciones personales y la sensibilidad ante emociones continúan perteneciendo, en gran medida, al trabajo docente. Létourneau et al. (2025) muestran que la investigación sobre estos sistemas aborda diversas formas de personalización apoyadas por inteligencia artificial. Desde esta perspectiva, la tecnología puede complementar el acompañamiento del profesorado mediante información útil, práctica adaptativa y seguimiento frecuente individualizado.

En educación escolar, la implementación de sistemas inteligentes requiere atender las características cognitivas y formativas propias de cada etapa. No resulta equivalente acompañar a un niño que inicia un aprendizaje matemático que orientar a un adolescente ante contenidos de mayor abstracción. La revisión de Létourneau et al. (2025) reúne investigaciones desarrolladas en distintos niveles de educación K-12. Esta diversidad evidencia la necesidad de diseñar intervenciones acordes con edades, conocimientos previos y propósitos curriculares claramente establecidos.

El seguimiento continuo ofrece otra posibilidad relevante. A diferencia de evaluaciones aisladas, un sistema inteligente puede registrar múltiples interacciones y construir una representación progresiva del desempeño. Létourneau et al. (2025) analizan investigaciones donde la inteligencia artificial interviene en procesos de tutoría, adaptación y apoyo al aprendizaje. Estos registros pueden ayudar a detectar necesidades tempranas y orientar decisiones pedagógicas, siempre que su interpretación considere la complejidad del aprendizaje y evite reducir al estudiante a indicadores numéricos.

La personalización mediada por inteligencia artificial también plantea consideraciones relacionadas con equidad, privacidad y transparencia. Los sistemas trabajan con datos de

estudiantes y toman decisiones que afectan las experiencias educativas ofrecidas. Létourneau et al. (2025) destacan la necesidad de ampliar la investigación sobre aspectos éticos y condiciones de implementación de los tutores inteligentes. Una adopción responsable requiere proteger información personal, revisar posibles sesgos y comunicar con claridad los criterios empleados para orientar las intervenciones académicas.

Figura 5
Tutoría inteligente y aprendizaje personalizado



La efectividad de estos sistemas no depende únicamente de la sofisticación de sus algoritmos. Importan también la calidad de las actividades, la pertinencia de las orientaciones y la articulación con las prácticas del aula. Létourneau et al. (2025) muestran que los sistemas inteligentes estudiados presentan diferencias en diseño, tecnologías utilizadas y formas de adaptación. Por ello, evaluar su aporte educativo requiere observar tanto resultados de aprendizaje como experiencias de estudiantes y condiciones concretas de aplicación.

Pensar la tutoría inteligente desde una perspectiva educativa implica reconocer una relación de complementariedad entre tecnología, estudiante y profesorado. La inteligencia artificial puede ofrecer respuestas inmediatas, adaptar tareas y mantener registros detallados, mientras la intervención humana aporta juicio pedagógico y comprensión interpersonal. A partir de la revisión de Létourneau et al. (2025), resulta pertinente orientar futuras aplicaciones hacia diseños centrados en el aprendizaje. El propósito permanece claro: acompañar mejor, con atención personalizada y responsabilidad educativa.

2.3. Automatización de la evaluación con herramientas basadas en inteligencia artificial

La automatización de la evaluación mediante inteligencia artificial está modificando la manera de revisar respuestas textuales en educación superior. Estas herramientas pueden analizar producciones estudiantiles, reconocer patrones lingüísticos y generar valoraciones con mayor rapidez que los procedimientos manuales. Gao et al. (2024) documentan diversos métodos computacionales empleados para calificar textos académicos. Su aporte resulta visible cuando existen grandes volúmenes de respuestas, aunque la intervención docente continúa siendo necesaria para interpretar matices, argumentos y particularidades disciplinares.

Evaluar textos producidos por estudiantes exige atender dimensiones que trascienden la identificación de respuestas correctas o incorrectas. La argumentación, la coherencia, el dominio conceptual y la calidad expresiva requieren criterios cuidadosamente definidos. En su revisión sistemática, Gao et al. (2024) examinan técnicas de procesamiento del lenguaje natural y aprendizaje automático aplicadas a esta tarea. La automatización adquiere sentido pedagógico cuando los criterios incorporados al

sistema mantienen correspondencia con los objetivos formativos establecidos por el profesorado.

Uno de los principales atractivos de la evaluación automatizada reside en la rapidez con que puede procesar numerosas respuestas y ofrecer información sobre el desempeño estudiantil. Esta capacidad resulta valiosa en cursos con matrículas amplias, donde la revisión manual demanda considerable tiempo docente disponible. Gao et al. (2024) muestran que diferentes investigaciones han desarrollado modelos destinados a predecir puntuaciones y clasificar respuestas escritas. La eficiencia, sin embargo, debe acompañarse de procedimientos rigurosos de validación académica.

La retroalimentación automatizada puede ampliar las oportunidades de aprendizaje cuando proporciona información pertinente después de realizar una actividad. El estudiante recibe indicaciones que le permiten revisar errores, reconocer vacíos conceptuales y mejorar una respuesta posterior. Gao et al. (2024) señalan que los métodos automatizados poseen aplicaciones relacionadas tanto con calificación como con generación de comentarios formativos. Esta función requiere mensajes comprensibles y vinculados con criterios pedagógicos, evitando valoraciones genéricas que aporten escasa orientación al aprendizaje.

Los avances en procesamiento del lenguaje natural han permitido analizar respuestas abiertas con niveles de precisión. Frente a evaluaciones basadas en opciones predeterminadas, el texto libre ofrece evidencias más ricas acerca del razonamiento estudiantil. Gao et al. (2024) revisan técnicas que abarcan desde métodos tradicionales hasta enfoques recientes de aprendizaje profundo. Esta evolución tecnológica amplía las posibilidades evaluativas, pero también demanda examinar qué rasgos del desempeño son captados y cuáles permanecen fuera del análisis automático.

La confiabilidad constituye una preocupación cuando una herramienta automatizada participa en decisiones académicas. Una puntuación generada por inteligencia artificial puede influir en calificaciones, oportunidades de mejora y percepciones del estudiante sobre su desempeño. Gao et al. (2024) destacan que los estudios emplean diferentes métricas para comparar resultados automáticos con valoraciones humanas. La coincidencia estadística aporta evidencia relevante, aunque no reemplaza el análisis pedagógico de los criterios utilizados ni la revisión de casos que presentan ambigüedad.

La transparencia adquiere especial importancia cuando estudiantes y docentes interactúan con sistemas capaces de asignar puntuaciones. Conocer los criterios considerados permite comprender una valoración y cuestionarla cuando existen razones académicas para hacerlo. La revisión de Gao et al. (2024) evidencia diversidad en los métodos utilizados para construir sistemas de evaluación automática. Esta variedad invita a documentar decisiones técnicas y pedagógicas, comunicar los alcances de cada herramienta y mantener mecanismos humanos de revisión ante resultados discutibles.

Otro aspecto relevante corresponde a los datos empleados para entrenar y validar modelos de evaluación. Las respuestas estudiantiles reflejan estilos de escritura, conocimientos disciplinares y características lingüísticas diversas. Si los datos disponibles representan de manera limitada esa diversidad, pueden producirse valoraciones poco equitativas. Gao et al. (2024) analizan conjuntos de datos y procedimientos utilizados en investigaciones sobre evaluación automática. Una práctica responsable requiere examinar representatividad, calidad de las muestras y sesgos antes de adoptar resultados.

La automatización también transforma el trabajo docente al redistribuir parte del tiempo dedicado a tareas repetitivas de corrección. Esa ganancia puede destinarse a interpretar resultados,

acompañar dificultades y diseñar experiencias de aprendizaje más pertinentes. Sin embargo, Gao et al. (2024) muestran que el campo presenta diferencias metodológicas importantes entre estudios y aplicaciones. Por esta razón, incorporar inteligencia artificial en evaluación requiere formación profesional que permita comprender sus capacidades, límites y criterios de uso educativo responsable.

Una evaluación apoyada por inteligencia artificial alcanza valor educativo cuando combina eficiencia tecnológica y juicio profesional. Los sistemas pueden procesar respuestas, detectar regularidades y producir información útil, mientras el profesorado conserva la responsabilidad de interpretar evidencias y tomar decisiones formativas. La revisión de Gao et al. (2024) permite reconocer avances en la evaluación automática de textos, junto con áreas que requieren mayor investigación. La meta permanece centrada en valorar aprendizajes con rigor, equidad y sentido.

2.4. Ingeniería de prompts para la planificación y producción de recursos didácticos

La ingeniería de prompts adquiere relevancia educativa porque transforma una instrucción dirigida a la inteligencia artificial en una decisión de diseño pedagógico. Formular una petición precisa requiere identificar propósitos, destinatarios, contenidos y características del recurso esperado. Lee y Palmer (2025) describen esta práctica como una competencia vinculada con el uso efectivo de sistemas generativos en educación superior. Desde esta perspectiva, redactar prompts deja de ser una acción instrumental y pasa a integrar la planificación docente reflexiva.

Un prompt destinado a producir recursos didácticos necesita claridad, intención y suficiente información pedagógica para orientar la respuesta generada. No basta con solicitar una actividad o una explicación; conviene establecer nivel educativo, objetivo de aprendizaje, formato, extensión y criterios académicos.

La revisión de Lee y Palmer (2025) muestra que distintas estrategias de prompting buscan mejorar la calidad de las interacciones con modelos generativos. Cada instrucción constituye, en cierta medida, una pequeña arquitectura del aprendizaje previsto.

La planificación educativa encuentra en la ingeniería de prompts una oportunidad para ensayar alternativas antes de llevarlas al aula. El profesorado puede solicitar secuencias didácticas, preguntas orientadoras, estudios de caso o propuestas de actividades y después valorar su pertinencia. Lee y Palmer (2025) relacionan el desarrollo de estas capacidades con necesidades formativas dentro de la educación superior. La utilidad reside menos en aceptar respuestas automáticas que en disponer de materiales preliminares para revisar, contrastar y transformar.

La precisión lingüística desempeña un papel importante en la interacción con herramientas generativas. Pequeñas modificaciones en una instrucción pueden producir respuestas distintas en profundidad, organización o enfoque disciplinar. Esta variabilidad obliga a trabajar mediante ciclos de formulación, revisión y ajuste. De acuerdo con Lee y Palmer (2025), la literatura sobre ingeniería de prompts reúne estrategias orientadas a obtener resultados más pertinentes. El proceso guarda cierta semejanza con una conversación académica: preguntar mejor permite orientar respuestas potencialmente más útiles.

Diseñar un prompt educativo también requiere anticipar las características del estudiante que utilizará el recurso producido. Una explicación destinada a principiantes demanda decisiones diferentes de aquellas necesarias para estudiantes avanzados. El vocabulario, la complejidad conceptual y el tipo de actividad deben expresarse cuidadosamente en la instrucción. Lee y Palmer (2025) destacan implicaciones curriculares asociadas al aprendizaje de técnicas de prompting. Esta competencia puede favorecer una producción didáctica más consciente de niveles formativos, propósitos y audiencias diversas.

La elaboración de recursos mediante prompts puede ampliar la variedad de formatos disponibles para la enseñanza. A partir de un contenido disciplinar, es posible solicitar analogías, preguntas, diálogos, ejercicios, rúbricas o situaciones problemáticas. Sin embargo, la diversidad generada requiere selección profesional. Lee y Palmer (2025) señalan que la formación en ingeniería de prompts debe considerar competencias relacionadas con evaluación de resultados. El docente actúa entonces como editor pedagógico que revisa pertinencia, precisión conceptual y utilidad educativa.

Figura 6
Diseño de prompts para recursos didácticos



La iteración constituye una práctica especialmente valiosa dentro de la ingeniería de prompts. Una primera respuesta rara vez representa el material didáctico que debería utilizarse sin modificaciones. Revisar el resultado permite identificar vacíos, solicitar mayor profundidad o cambiar el enfoque de la producción. La evidencia examinada por Lee y Palmer (2025) presenta el prompting como una práctica susceptible de aprendizaje y refinamiento. Formular, evaluar y reformular configura un ciclo

donde pensamiento pedagógico y competencia digital dialogan continuamente.

La formación en ingeniería de prompts no debería limitarse al dominio de fórmulas predeterminadas. Las estructuras pueden orientar al principiante, pero la competencia educativa exige comprender por qué determinada instrucción genera resultados útiles para una tarea específica. Lee y Palmer (2025) plantean implicaciones para el desarrollo curricular de estas capacidades en educación superior. Tal perspectiva invita a enseñar criterios de formulación, análisis y revisión, favoreciendo que estudiantes y docentes adopten una relación crítica con la inteligencia generativa.

También existen consideraciones éticas asociadas con la producción de recursos mediante inteligencia artificial. Un prompt bien formulado puede mejorar una respuesta, pero no garantiza exactitud, imparcialidad ni pertinencia pedagógica. Por ello, todo material generado necesita verificación antes de incorporarse a una experiencia educativa. Lee y Palmer (2025) vinculan la enseñanza del prompting con una comprensión más amplia de las capacidades y limitaciones tecnológicas. La responsabilidad académica permanece en quien decide utilizar, modificar o descartar cada producción.

La ingeniería de prompts puede entenderse, en consecuencia, como una competencia de mediación entre intención pedagógica y capacidad generativa. Su aporte a la planificación reside en convertir necesidades educativas en instrucciones capaces de producir materiales susceptibles de revisión y mejora. Lee y Palmer (2025) resaltan la importancia de incorporar estas competencias en propuestas curriculares de educación superior. El verdadero valor aparece cuando formular mejores preguntas conduce a diseñar recursos pertinentes, rigurosos y coherentes con el aprendizaje esperado.

2.5. Inteligencia artificial multimodal para el aprendizaje interactivo

La inteligencia artificial multimodal amplía las posibilidades del aprendizaje interactivo al integrar texto, imágenes y otras formas de representación dentro de una misma experiencia educativa. Esta convergencia permite trabajar con información desde perspectivas complementarias y favorece interacciones más cercanas a las prácticas de conocimiento contemporáneas. Bewersdorff et al. (2025) destacan el potencial transformador de los modelos multimodales en educación científica. Su incorporación pedagógica abre oportunidades para relacionar observación, interpretación, argumentación y producción mediante lenguajes diversos.

A diferencia de sistemas centrados principalmente en intercambios textuales, los modelos multimodales pueden procesar diferentes tipos de información y establecer relaciones entre ellos. Una fotografía, un esquema o una representación gráfica pueden convertirse en puntos de partida para preguntas y explicaciones. Bewersdorff et al. (2025) examinan estas capacidades desde la enseñanza de las ciencias, donde la articulación entre lenguajes posee especial relevancia. El estudiante puede interpretar evidencias visuales mientras construye explicaciones mediante una interacción guiada y progresiva.

El valor educativo de la multimodalidad reside también en ofrecer diferentes vías para representar conceptos complejos. En disciplinas científicas, determinados fenómenos requieren combinar descripciones verbales, modelos visuales, datos y relaciones espaciales. Según Bewersdorff et al. (2025), los modelos multimodales presentan posibilidades relevantes para apoyar prácticas vinculadas con el razonamiento científico. La inteligencia artificial puede participar como mediadora entre representaciones,

siempre que las actividades promuevan interpretación activa y eviten convertir la interacción tecnológica en recepción pasiva.

La interacción multimodal puede enriquecer el aprendizaje cuando el estudiante participa mediante preguntas, observaciones y producciones propias. Frente a una imagen científica, por ejemplo, el sistema puede facilitar explicaciones, identificar elementos o generar interrogantes destinados a profundizar el análisis. Bewersdorff et al. (2025) consideran que estas tecnologías pueden favorecer nuevas formas de interacción educativa. El interés pedagógico aparece en el diálogo entre representaciones, donde cada modalidad aporta información y demanda operaciones cognitivas particulares del aprendiz.

Estas herramientas ofrecen posibilidades para diseñar experiencias adaptadas a distintas formas de participación. Un estudiante puede necesitar una explicación verbal adicional, mientras otro puede beneficiarse de representaciones visuales relacionadas con el mismo contenido. Bewersdorff et al. (2025) plantean que los modelos multimodales pueden apoyar procesos educativos mediante combinaciones flexibles de información. Esta capacidad permite diversificar recursos y actividades, aunque corresponde al profesorado determinar qué representación favorece realmente la comprensión de cada concepto y propósito formativo.

En educación científica, observar constituye una práctica vinculada estrechamente con interpretar, comparar y argumentar. La inteligencia artificial multimodal puede acompañar estas operaciones mediante el análisis conjunto de elementos visuales y textuales. Bewersdorff et al. (2025) destacan aplicaciones potenciales relacionadas con prácticas científicas y aprendizaje apoyado por representaciones múltiples. Sin embargo, reconocer objetos dentro de una imagen carece de suficiente valor educativo si la actividad no conduce al estudiante hacia preguntas, explicaciones y relaciones conceptuales más profundas.

La producción multimodal representa otra dimensión relevante para el aprendizaje. Los estudiantes pueden combinar explicaciones escritas con diagramas, imágenes comentadas u otras representaciones destinadas a comunicar aquello que comprenden. Este tipo de actividad permite evidenciar relaciones conceptuales difíciles de expresar mediante un formato único. Bewersdorff et al. (2025) analizan el potencial de los modelos multimodales para transformar experiencias educativas científicas. La tecnología adquiere mayor sentido cuando favorece producción intelectual, revisión argumentada y comunicación disciplinar consciente.

La incorporación de modelos multimodales requiere mantener una mirada crítica sobre sus respuestas. La combinación de texto e imagen no elimina errores, interpretaciones inadecuadas ni posibles sesgos generados por los sistemas. Bewersdorff et al. (2025) advierten sobre limitaciones que deben considerarse al trasladar estas tecnologías hacia escenarios educativos. La alfabetización en inteligencia artificial implica, entonces, contrastar producciones, verificar afirmaciones y reconocer incertidumbres. Interactuar con múltiples modalidades también demanda aprender a evaluar la información recibida críticamente.

El papel docente adquiere especial relevancia al seleccionar las modalidades que participarán en una experiencia de aprendizaje. Incorporar imágenes, textos y otros recursos carece de valor por acumulación; cada elemento necesita responder a una intención pedagógica reconocible. Bewersdorff et al. (2025) vinculan las posibilidades de los modelos multimodales con transformaciones potenciales en la enseñanza científica. La mediación profesional permite convertir capacidades técnicas en oportunidades formativas mediante preguntas pertinentes, secuencias coherentes y actividades intelectualmente significativas.

La inteligencia artificial multimodal permite pensar el aprendizaje interactivo como una experiencia donde distintas formas de representación dialogan y se complementan. Su

potencial educativo no reside meramente en procesar más tipos de datos, sino en favorecer relaciones intelectuales entre aquello que se observa, interpreta y comunica. Bewersdorff et al. (2025) consideran estas tecnologías capaces de transformar dimensiones de la educación científica. Su aprovechamiento responsable requiere diseño pedagógico, alfabetización crítica y participación activa del estudiante.

2.6. Gobernanza, transparencia y uso responsable de la inteligencia artificial en educación

La incorporación de inteligencia artificial en educación requiere marcos de gobernanza capaces de orientar decisiones institucionales, prácticas docentes y responsabilidades compartidas. No se trata meramente de adoptar herramientas eficientes, sino de establecer principios que protejan derechos y mantengan el propósito formativo. Alfiras et al. (2026) sitúan la gobernanza y la ética entre los ejes centrales para una adopción responsable de inteligencia artificial generativa. Esta perspectiva reclama políticas educativas coherentes con valores humanos y académicos reconocibles.

Gobernar la inteligencia artificial implica definir quién decide sobre su adopción, bajo qué criterios se utiliza y qué mecanismos permiten revisar sus efectos. Las instituciones educativas necesitan establecer responsabilidades comprensibles para docentes, estudiantes, directivos y proveedores tecnológicos. Alfiras et al. (2026) examinan la gobernanza como parte de una estructura orientada hacia prácticas responsables. Una política institucional efectiva requiere traducir principios éticos generales en procedimientos aplicables, mecanismos de supervisión y criterios que puedan evaluarse periódicamente con rigor.

La transparencia constituye una condición necesaria para mantener relaciones de confianza cuando sistemas automatizados intervienen en experiencias educativas. Estudiantes y docentes

deberían conocer cuándo una herramienta utiliza inteligencia artificial, qué información procesa y qué función desempeña en una decisión académica. De acuerdo con Alfiras et al. (2026), la transparencia forma parte de las preocupaciones éticas vinculadas con la adopción educativa de tecnologías generativas. Comunicar estas condiciones permite comprender mejor los alcances y límites de cada aplicación.

El tratamiento de datos personales merece especial atención dentro de cualquier política educativa relacionada con inteligencia artificial. Las plataformas pueden procesar producciones académicas, patrones de interacción y otra información vinculada con la actividad estudiantil. Alfiras et al. (2026) identifican privacidad y protección de datos entre las preocupaciones presentes en la literatura especializada. Por ello, las instituciones deben establecer criterios sobre recolección, almacenamiento, acceso y utilización de información, procurando que cada práctica respete derechos y principios educativos.

La equidad representa otro eje de la adopción responsable. Los sistemas generativos pueden reproducir sesgos presentes en datos, modelos o decisiones de diseño, afectando de manera desigual a determinados grupos estudiantiles. Alfiras et al. (2026) examinan riesgos éticos asociados con sesgo, justicia y acceso a estas tecnologías. Una gobernanza educativa responsable necesita evaluar resultados, identificar posibles desigualdades y establecer mecanismos correctivos. La innovación pierde legitimidad cuando amplía diferencias que la educación procura reducir activamente.

La responsabilidad humana debe permanecer claramente identificada cuando una herramienta automatizada participa en procesos académicos. Delegar tareas a un sistema no transfiere la obligación institucional de responder por las decisiones adoptadas. Alfiras et al. (2026) destacan la rendición de cuentas como componente relevante de los marcos éticos y de gobernanza. Docentes y autoridades necesitan conocer qué decisiones pueden

apoyarse tecnológicamente y cuáles requieren intervención humana directa, especialmente cuando afectan evaluación, acceso, trayectoria o bienestar estudiantil.

El uso responsable también demanda alfabetización en inteligencia artificial entre quienes participan en la comunidad educativa. Conocer capacidades técnicas resulta insuficiente cuando faltan criterios para reconocer sesgos, verificar respuestas o proteger información sensible. La revisión de Alfiras et al. (2026) destaca la necesidad de orientar la adopción mediante principios éticos y estructuras de gobernanza. Formar estudiantes y docentes en estas materias fortalece una cultura institucional donde la tecnología puede cuestionarse, evaluarse y utilizarse con juicio profesional.

Las políticas institucionales necesitan conservar capacidad de revisión porque las tecnologías generativas evolucionan con rapidez. Una norma elaborada para determinada herramienta puede perder pertinencia ante nuevas funciones, modelos o prácticas educativas. Alfiras et al. (2026) reúnen evidencia destinada a orientar marcos responsables de adopción y gobernanza. Esta perspectiva favorece regulaciones flexibles, sometidas a evaluación periódica y participación comunitaria. Gobernar bien implica escuchar experiencias, documentar incidentes y modificar criterios cuando la evidencia educativa lo demande razonablemente.

La participación de la comunidad educativa fortalece la legitimidad de las decisiones relacionadas con inteligencia artificial. Elaborar normas desde instancias administrativas sin escuchar a quienes enseñan y aprenden puede producir reglas alejadas de necesidades reales. Alfiras et al. (2026) vinculan la adopción responsable con estructuras capaces de atender dimensiones éticas, institucionales y educativas. Incorporar distintas voces permite reconocer preocupaciones, negociar expectativas y construir

acuerdos sobre prácticas aceptables, responsabilidades compartidas y límites necesarios para cada institución educativa.

Una gobernanza responsable de la inteligencia artificial educativa debe equilibrar innovación, protección de derechos y propósito pedagógico. La transparencia permite comprender decisiones; la rendición de cuentas identifica responsabilidades; la equidad orienta la revisión de posibles impactos diferenciados. Alfiras et al. (2026) muestran que estos principios forman parte de una discusión amplia sobre adopción responsable. La tarea institucional consiste en convertirlos en prácticas cotidianas, porque la confianza tecnológica se construye mediante decisiones comprensibles, revisables y humanas.

Tabla 2

Ámbitos de aplicación de la inteligencia artificial en los procesos de enseñanza y aprendizaje

Ámbito de aplicación	**Aporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje**
Inteligencia artificial generativa para contenidos educativos	Facilita la creación, adaptación y diversificación de materiales didácticos mediante textos, actividades, explicaciones y recursos ajustables a diferentes propósitos formativos. La intervención docente permite verificar precisión, pertinencia curricular y calidad pedagógica.
Sistemas inteligentes de tutoría	Favorecen el acompañamiento académico personalizado mediante el análisis del desempeño, la adaptación de actividades y la retroalimentación oportuna. Su empleo permite atender diferentes ritmos de aprendizaje y orientar intervenciones docentes basadas en evidencias.
Automatización de la evaluación	Permite analizar respuestas estudiantiles, identificar patrones de desempeño y agilizar determinados procesos de valoración. Requiere criterios transparentes, validación académica y supervisión humana para preservar equidad, confiabilidad y sentido formativo.
Ingeniería de prompts	Orienta la interacción con sistemas generativos mediante instrucciones estructuradas según

Ámbito de aplicación	Aporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje
	objetivos, destinatarios, contenidos y características de los recursos requeridos. Su dominio fortalece la planificación docente y favorece producciones educativas más pertinentes.
Inteligencia artificial multimodal	Integra texto, imágenes y otras representaciones para favorecer experiencias interactivas. Amplía las posibilidades de observación, interpretación, argumentación y comunicación, particularmente en aprendizajes que requieren relacionar diferentes formas de representación del conocimiento.
Gobernanza y uso responsable	Establece principios para orientar transparencia, privacidad, equidad, protección de datos y rendición de cuentas. Promueve una adopción institucional donde la innovación tecnológica permanezca vinculada con derechos educativos, responsabilidad humana y criterios éticos.

Nota. Elaboración propia a partir de Ogunleye et al. (2024), Gao et al. (2024), Létourneau et al. (2025), Lee y Palmer (2025), Bewersdorff et al. (2025) y Alfiras et al. (2026).

Capítulo 3:

Recursos interactivos para experiencias de aprendizaje dinámicas

La educación mediada por tecnologías digitales ha dejado de concebir los recursos como piezas destinadas únicamente a transmitir información. Hoy interesa aquello que el estudiante puede hacer con ellos: decidir, experimentar, crear, representar, equivocarse y volver a intentar. En esa transformación, la interactividad adquiere una dimensión pedagógica relevante. Mazandarani y Taghaddomi (2026) plantean que el diseño de ambientes digitales requiere principios pedagógicos capaces de orientar decisiones educativas, vinculando tecnología, participación y experiencias de aprendizaje con propósitos claramente definidos.

Hablar de recursos interactivos implica reconocer que la actividad del estudiante ocupa un lugar central en la experiencia educativa. Una pantalla puede mostrar información, pero también puede provocar preguntas, ofrecer rutas, presentar problemas y responder ante decisiones. Mazandarani y Taghaddomi (2026) vinculan el diseño digital con principios pedagógicos que favorecen ambientes orientados al aprendizaje. Desde esta perspectiva, la tecnología cobra sentido cuando transforma la participación en una experiencia intelectualmente significativa y mantiene una relación coherente con los propósitos formativos.

Entre estas posibilidades, la gamificación introduce mecánicas lúdicas capaces de modificar la relación del estudiante con determinadas actividades académicas. Metas, niveles, recompensas, misiones y retroalimentación pueden sostener el interés cuando responden a una intención educativa reconocible. Zeng et al. (2024), mediante un amplio metaanálisis, identifican efectos favorables de la gamificación sobre el rendimiento académico, aunque registran variaciones entre intervenciones. Este hallazgo recuerda que el valor pedagógico depende menos del artificio lúdico que de su diseño educativo.

La interacción adquiere otra dimensión cuando los contenidos abandonan la superficie plana de la pantalla y pasan a

representarse mediante espacios aumentados o virtuales. Allí, observar puede convertirse en manipular, desplazarse, comparar o tomar decisiones. Al-Ansi et al. (2023) describen una expansión significativa de la realidad aumentada y la realidad virtual dentro de diferentes ámbitos educativos. Estas tecnologías abren posibilidades para representar fenómenos complejos y generar experiencias donde percepción, acción y conocimiento disciplinar mantienen una relación especialmente cercana.

Figura 7
Recursos interactivos para el aprendizaje



Los laboratorios virtuales y los simuladores amplían esta lógica al ofrecer espacios donde practicar procedimientos y analizar consecuencias sin depender permanentemente de instalaciones físicas. La posibilidad de repetir una experiencia cambia el sentido del error: deja de funcionar como cierre y puede convertirse en información para mejorar. Li y Liang (2024), mediante su metaanálisis sobre educación en ingeniería, identifican efectos favorables asociados con los laboratorios virtuales. La práctica

digital adquiere entonces relevancia para desarrollar competencias vinculadas con decisiones profesionales.

Sin embargo, una experiencia interactiva pierde parte de su valor educativo cuando existen barreras que dificultan percibir información, navegar por los materiales o participar en las actividades propuestas. La accesibilidad pertenece al diseño desde sus primeras decisiones. Hinderliter (2022) articula principios del aprendizaje multimedia con criterios de accesibilidad y diseño instruccional, mostrando la necesidad de considerar diversas formas de interacción y percepción. Subtítulos, transcripciones, estructuras comprensibles y alternativas perceptivas forman parte de una experiencia educativa responsable.

La producción multimedia exige, además, cierta sensibilidad frente a la manera en que las personas procesan información. Agregar imágenes, sonidos, videos y animaciones no garantiza mejores aprendizajes; en ocasiones, una abundancia innecesaria dispersa la atención. Hinderliter (2022) plantea principios de multimedia accesible que relacionan decisiones comunicativas con procesos cognitivos. La claridad, la organización y el acceso mediante diferentes vías permiten construir materiales donde la riqueza expresiva acompaña al aprendizaje sin convertir la tecnología en una presencia que compita con el contenido académico.

También existe una dimensión narrativa. Cuando los estudiantes producen historias digitales, las tecnologías dejan de funcionar únicamente como canales de recepción y se convierten en medios para expresar interpretaciones, experiencias y conocimientos. Meletiadou (2022) documenta aportes de la narración digital educativa al desarrollo de habilidades de escritura en estudiantes multilingües de educación superior. Crear una pieza narrativa requiere seleccionar, ordenar, revisar y comunicar; acciones aparentemente cotidianas que, reunidas dentro de una

experiencia multimedia, adquieren una profundidad pedagógica considerable.

Estos recursos comparten una característica: demandan decisiones pedagógicas antes, durante y después de su incorporación. No toda interacción genera aprendizaje, ni toda experiencia atractiva produce comprensión. Zeng et al. (2024) evidencian que los efectos de la gamificación varían según las características de las intervenciones, mientras Li y Liang (2024) muestran resultados favorables para los laboratorios virtuales en educación de ingeniería. Ambas perspectivas permiten recordar que la tecnología necesita propósito, planificación, evaluación y una mediación docente atenta.

Este capítulo aborda los recursos interactivos como espacios para construir experiencias de aprendizaje dinámicas, participativas y accesibles. Desde el diseño instruccional hasta las narrativas digitales, pasando por gamificación, tecnologías inmersivas, simuladores y producción multimedia, cada apartado examina posibilidades pedagógicas diferentes pero relacionadas. Al-Ansi et al. (2023) muestran la creciente presencia educativa de tecnologías inmersivas, mientras Meletiadou (2022) evidencia el potencial formativo de la creación narrativa digital. En conjunto, estas perspectivas permiten pensar la innovación desde la experiencia educativa.

3.1. Diseño instruccional de recursos digitales interactivos

El diseño instruccional de recursos digitales interactivos requiere una mirada pedagógica que anteceda a la elección de herramientas. Cada recurso necesita responder a propósitos formativos definidos, actividades coherentes y formas pertinentes de participación. Mazandarani y Taghaddomi (2026) plantean que los entornos digitales deben articular principios pedagógicos capaces de orientar decisiones de diseño. Desde esta perspectiva, la

interactividad adquiere valor cuando favorece comprensión, práctica reflexiva y vínculos significativos entre estudiantes, contenidos y experiencias educativas auténticas cercanas.

Diseñar una experiencia interactiva implica reconocer que cada decisión técnica comunica una intención educativa. Un botón, una retroalimentación inmediata o una ruta de navegación pueden facilitar el aprendizaje o convertirlo en una tarea mecánica. La revisión de Mazandarani y Taghaddomi (2026) destaca principios vinculados con ambientes digitales y procesos pedagógicos. Esta orientación invita a pensar los recursos desde la experiencia del estudiante, atendiendo claridad, participación, autonomía y oportunidades de construir conocimiento mediante acciones con propósito.

La planificación instruccional comienza con preguntas pedagógicas sencillas, aunque decisivas: qué aprendizaje se espera, qué actividad puede promoverlo y qué evidencia permitirá reconocer avances. Después aparece la tecnología, elegida por su capacidad para apoyar esas decisiones. Mazandarani y Taghaddomi (2026) reúnen principios que favorecen ambientes digitales orientados al aprendizaje y organizados mediante criterios de diseño. Esta secuencia evita que la novedad tecnológica desplace la intención educativa y permite construir recursos interactivos con verdadero sentido formativo.

La interactividad no debería medirse por la cantidad de clics, animaciones o elementos audiovisuales presentes en una pantalla. Su calidad depende de las decisiones cognitivas que el estudiante realiza durante la experiencia. Elegir, relacionar, comprobar, argumentar y revisar respuestas transforma la interacción en aprendizaje. De acuerdo con Mazandarani y Taghaddomi (2026), el diseño de ambientes digitales requiere principios pedagógicos articulados. Esa mirada favorece recursos donde cada acción mantiene relación reconocible con las metas educativas propuestas.

Otro componente relevante es la retroalimentación, entendida como una intervención pedagógica que acompaña el desempeño y orienta nuevas decisiones. En recursos interactivos, una respuesta automática puede ir más allá de indicar acierto o error: puede ofrecer pistas, explicar relaciones o invitar a revisar una estrategia. Mazandarani y Taghaddomi (2026) destacan principios de diseño que atienden la experiencia de aprendizaje de manera integrada. Una retroalimentación bien concebida sostiene la autonomía sin abandonar la guía educativa necesaria.

La organización visual también forma parte del diseño instruccional, pues la distribución de información influye en la atención y en la comprensión. Pantallas saturadas, instrucciones ambiguas o rutas extensas pueden dificultar una actividad valiosa. El planteamiento de Mazandarani y Taghaddomi (2026) permite considerar el ambiente digital desde principios pedagógicos recientes y articulados. Por ello, la interfaz debe mantener jerarquías comprensibles, señales consistentes y una navegación fluida que permita concentrar mejor el esfuerzo mental en aprender.

El diseño de recursos interactivos también necesita contemplar distintos ritmos de aprendizaje y posibilidades de participación. Una experiencia flexible puede ofrecer alternativas para revisar información, repetir una práctica o avanzar cuando existe dominio suficiente. Mazandarani y Taghaddomi (2026) proponen principios orientados a entornos digitales que favorecen decisiones pedagógicas estructuradas. Esta perspectiva ayuda a evitar secuencias rígidas y permite diseñar oportunidades de aprendizaje donde el estudiante dispone de márgenes razonables para regular su actividad y progreso.

La evaluación integrada en un recurso digital puede convertirse en parte del aprendizaje cuando ofrece evidencias útiles durante la actividad. Preguntas breves, decisiones ramificadas, ejercicios de aplicación o producciones abiertas permiten observar

procesos y no únicamente resultados. Mazandarani y Taghaddomi (2026) vinculan el diseño de ambientes digitales con principios pedagógicos que organizan la experiencia formativa. Bajo esta mirada, evaluar significa recoger información para orientar avances, ajustar apoyos y promover una participación consciente en el aprendizaje.

El trabajo del docente en este proceso conserva una dimensión creativa difícil de reducir a plantillas. Diseñar implica anticipar reacciones, reconocer confusiones y construir momentos que despierten curiosidad sin distraer del propósito educativo. Según Mazandarani y Taghaddomi (2026), los principios pedagógicos recientes ofrecen una base organizada para diseñar ambientes digitales orientados al aprendizaje. Esa base no elimina el juicio profesional; por el contrario, permite tomar decisiones más conscientes al combinar contenido, interacción, secuencia y acompañamiento.

Un recurso digital interactivo adquiere sentido educativo cuando existe coherencia entre propósito, actividad, interfaz, retroalimentación y evaluación. Esa coherencia no nace de agregar funciones, sino de revisar continuamente la experiencia prevista para el estudiante. Mazandarani y Taghaddomi (2026) aportan una síntesis de principios pedagógicos que orienta el diseño de ambientes digitales desde una perspectiva integrada. En consecuencia, diseñar recursos demanda criterio pedagógico, sensibilidad hacia quienes aprenden y disposición para ajustar decisiones a partir de evidencias.

3.2. Gamificación y mecánicas lúdicas para potenciar la participación estudiantil

La gamificación educativa convierte determinadas dinámicas de aprendizaje en experiencias participativas mediante metas, reglas, retroalimentación y recompensas vinculadas con propósitos formativos. Su valor pedagógico no reside en decorar

actividades con puntos o insignias, sino en crear condiciones que estimulen implicación, persistencia y progreso. Zeng et al. (2024) identificaron efectos favorables de la gamificación sobre el rendimiento académico mediante un amplio metaanálisis. Esta evidencia invita a diseñar experiencias lúdicas conectadas con objetivos educativos claros y significativos.

Las mecánicas lúdicas adquieren sentido cuando movilizan decisiones, expectativas y emociones relacionadas con el aprendizaje. Retos graduados, niveles, misiones, recompensas simbólicas y sistemas de progreso pueden ofrecer al estudiante señales visibles sobre su avance. En el metaanálisis de Zeng et al. (2024), la gamificación mostró una influencia positiva en el desempeño académico, aunque sus efectos dependen de condiciones de implementación. Por ello, cada mecánica necesita responder a una intención pedagógica, no a tendencias tecnológicas pasajeras.

La participación estudiantil puede fortalecerse cuando las actividades gamificadas presentan metas alcanzables y oportunidades frecuentes de interacción. Un reto bien diseñado despierta interés, pero también comunica qué se espera y permite reconocer avances concretos. Zeng et al. (2024) analizaron investigaciones desarrolladas entre 2008 y 2023, encontrando resultados que respaldan el potencial académico de estas estrategias. La evidencia resulta especialmente útil para evitar improvisaciones y orientar diseños donde motivación, actividad cognitiva y aprendizaje permanezcan estrechamente relacionados.

Entre las mecánicas conocidas se encuentran los puntos, las insignias, los niveles y las tablas de clasificación. Sin embargo, su presencia no garantiza una experiencia educativa estimulante. Lo importante es la función que cumplen en la actividad. Zeng et al. (2024) muestran que los efectos de la gamificación varían según características del diseño y de la intervención. Una recompensa

puede reconocer esfuerzo, marcar progreso o abrir nuevas tareas, siempre que conserve una relación pedagógica comprensible.

La narrativa lúdica aporta una posibilidad valiosa, pues puede otorgar continuidad y sentido a una secuencia de actividades. Una misión, un personaje o una situación problemática permiten presentar tareas académicas dentro de una estructura que despierta curiosidad. El interés, sin embargo, necesita mantenerse ligado al aprendizaje esperado. Los hallazgos reunidos por Zeng et al. (2024) respaldan la utilidad de la gamificación, aunque evidencian diferencias entre intervenciones. Diseñar requiere equilibrar atractivo, exigencia cognitiva y propósito formativo.

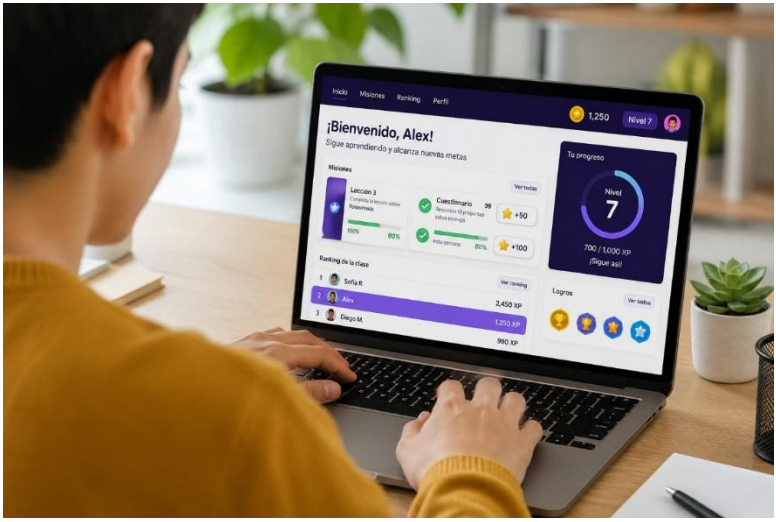
La retroalimentación inmediata ocupa un lugar en las experiencias gamificadas porque permite comprender el efecto de cada decisión y ajustar estrategias durante la actividad. Puede expresarse mediante mensajes, indicadores de progreso, oportunidades adicionales o cambios dentro de una misión. Zeng et al. (2024) relacionan los mecanismos de gamificación con resultados académicos favorables en estudios. Cuando la respuesta del sistema informa y orienta, el estudiante encuentra razones para continuar, revisar errores y perseverar ante tareas exigentes.

La competencia puede estimular la participación, pero requiere tratamiento pedagógico cuidadoso. Las clasificaciones públicas motivan a ciertos estudiantes y desalientan a otros, especialmente cuando las diferencias de desempeño permanecen visibles durante periodos prolongados. Frente a ello, pueden emplearse metas personales, equipos cooperativos o progresos comparados con resultados propios. Zeng et al. (2024) evidencian que la efectividad de la gamificación presenta variaciones relevantes. Esta diversidad aconseja seleccionar mecánicas considerando sus posibles efectos sobre motivación y participación.

La cooperación ofrece una vertiente fértil para la gamificación educativa. Misiones compartidas, metas colectivas y

recompensas grupales pueden favorecer intercambios en los que cada participante aporta conocimientos, estrategias y decisiones. El juego deja entonces de centrarse en vencer a otros y organiza esfuerzos comunes compartidos. A partir de la evidencia sintetizada por Zeng et al. (2024), resulta razonable comprender la gamificación como una intervención cuyo efecto depende de su configuración pedagógica y de sus mecanismos.

Figura 8
Gamificación y participación estudiantil



También conviene atender la duración de las propuestas gamificadas. Una dinámica atractiva durante las primeras sesiones puede perder fuerza cuando las recompensas se vuelven previsibles o las tareas repiten una estructura idéntica. La variedad debe responder a cambios en la actividad, no a estímulos decorativos. Zeng et al. (2024) encontraron que distintas características moderan los resultados de la gamificación. Esta observación refuerza la necesidad de revisar periódicamente participación, desempeño y respuesta estudiantil durante la implementación.

La gamificación alcanza mayor valor educativo cuando las mecánicas lúdicas forman parte de una arquitectura pedagógica coherente. Metas, reglas, retroalimentación, cooperación y reconocimiento necesitan conversar entre sí y conducir hacia aprendizajes verificables. La evidencia metaanalítica de Zeng et al. (2024) permite sostener que estas estrategias pueden favorecer el rendimiento, aunque sus resultados varían según múltiples factores. El diseño responsable exige observar las respuestas estudiantiles, ajustar las dinámicas y preservar la intención formativa de cada experiencia.

3.3. Realidad aumentada y realidad virtual como escenarios de aprendizaje inmersivo

La realidad aumentada y la realidad virtual amplían las posibilidades educativas al crear escenarios donde la interacción adquiere una dimensión espacial, visual y experiencial. Estas tecnologías permiten relacionar contenidos académicos con representaciones tridimensionales, simulaciones y ambientes digitales que favorecen una participación activa. Al-Ansi et al. (2023) destacan el crecimiento de ambas tecnologías dentro de la educación y su aplicación en áreas formativas. Su incorporación pedagógica requiere objetivos, mediación docente y experiencias vinculadas al aprendizaje significativo.

La realidad aumentada integra información digital con elementos del entorno, permitiendo observar objetos, datos o representaciones superpuestas mediante dispositivos. Esta combinación favorece experiencias donde conceptos abstractos pueden adquirir presencia visual y manipulable. De acuerdo con Al-Ansi et al. (2023), las aplicaciones educativas de esta tecnología han ganado atención por sus posibilidades de interacción y visualización. El valor formativo aparece cuando dichos elementos digitales orientan la observación, facilitan relaciones conceptuales y promueven decisiones durante la actividad.

Por su parte, la realidad virtual ofrece ambientes digitales capaces de representar espacios, objetos y situaciones con un grado de presencia perceptiva. El estudiante puede desplazarse, manipular elementos o participar en simulaciones diseñadas con propósitos educativos. Al-Ansi et al. (2023) señalan que esta tecnología ha ampliado sus aplicaciones en campos de enseñanza. Su aporte reside en brindar experiencias difíciles de reproducir mediante recursos convencionales, especialmente cuando la práctica requiere visualización espacial, experimentación o interacción controlada.

El aprendizaje inmersivo cobra especial relevancia cuando la experiencia tecnológica exige observar, decidir y actuar frente a situaciones vinculadas con conocimientos disciplinares. La sensación de presencia puede incrementar la atención, aunque necesita acompañarse de tareas intelectualmente significativas. Al-Ansi et al. (2023) describen avances que han favorecido una presencia creciente de tecnologías inmersivas en educación. Desde una perspectiva pedagógica, la inmersión adquiere valor cuando conduce a interpretar información, resolver problemas y transferir aprendizajes hacia situaciones educativas.

Una ventaja de los escenarios inmersivos radica en la posibilidad de representar fenómenos cuya observación resulta compleja, costosa o poco accesible. Modelos anatómicos, estructuras moleculares, espacios históricos y procesos técnicos pueden presentarse mediante experiencias visuales interactivas. La revisión desarrollada por Al-Ansi et al. (2023) reconoce aplicaciones educativas de realidad aumentada y virtual en múltiples disciplinas. Esta amplitud permite diseñar actividades que acerquen al estudiante a experiencias formativas enriquecidas mediante representación, manipulación y experimentación digital guiada.

La interacción dentro de ambientes aumentados y virtuales también puede favorecer la autonomía cuando el estudiante dispone de oportunidades para probar alternativas, revisar

decisiones y aprender mediante la experiencia. No obstante, la libertad de movimiento requiere orientaciones que mantengan la atención vinculada con los objetivos educativos. Al-Ansi et al. (2023) señalan posibilidades pedagógicas derivadas del desarrollo de estas tecnologías. Una secuencia bien diseñada convierte la interacción tecnológica en actividad reflexiva y evita experiencias meramente contemplativas.

La mediación docente conserva un papel determinante dentro de las experiencias inmersivas. La tecnología puede ofrecer representaciones atractivas, pero corresponde al profesorado vincularlas con preguntas, conceptos, evidencias y procesos de reflexión. Al-Ansi et al. (2023) resaltan el interés educativo por las aplicaciones de realidad aumentada y virtual. Desde esta mirada, el docente selecciona recursos, organiza actividades y acompaña interpretaciones, procurando que la fascinación inicial por el entorno digital evolucione hacia comprensión disciplinar y aprendizaje consciente.

La accesibilidad merece atención durante el diseño de experiencias basadas en realidad aumentada y virtual. Los dispositivos, la conectividad, la comodidad física y las características de los estudiantes pueden influir en la participación. Al-Ansi et al. (2023) examinan avances y aplicaciones educativas que evidencian un campo en expansión. Esta evolución demanda decisiones responsables para evitar que la innovación amplíe diferencias existentes. Diseñar alternativas de acceso y participación permite mantener la experiencia pedagógica abierta a estudiantes.

La evaluación en escenarios inmersivos puede aprovechar las acciones realizadas durante la experiencia para obtener evidencias del aprendizaje. Decisiones, procedimientos, respuestas y formas de interacción ofrecen información sobre comprensión y desempeño. A partir del análisis de Al-Ansi et al. (2023), la expansión educativa de las tecnologías aumentadas y virtuales

permite considerar nuevas posibilidades para las prácticas formativas. Evaluar dentro de estos ambientes requiere criterios transparentes que relacionen la actividad tecnológica con resultados de aprendizaje establecidos.

La incorporación educativa de realidad aumentada y realidad virtual necesita responder a decisiones pedagógicas antes que al atractivo innovador. Cada experiencia debe justificar su presencia mediante oportunidades de aprendizaje que otros recursos difícilmente ofrecerían. Al-Ansi et al. (2023) muestran que ambas tecnologías mantienen una expansión relevante en educación y presentan aplicaciones. Su aprovechamiento formativo depende de integrar interacción, representación, reflexión y mediación docente dentro de propuestas capaces de transformar la experiencia tecnológica en conocimiento significativo.

3.4. Laboratorios virtuales y simuladores para el desarrollo de competencias profesionales

Los laboratorios virtuales representan una alternativa pedagógica para vincular conocimientos teóricos con experiencias prácticas orientadas al desempeño profesional. Mediante entornos digitales, el estudiante puede ejecutar procedimientos, observar resultados y analizar relaciones entre variables sin depender de instalaciones físicas. Li y Liang (2024) encontraron, mediante un metaanálisis centrado en educación de ingeniería, efectos favorables asociados con estas experiencias. Su valor formativo reside en permitir prácticas donde experimentación, razonamiento y toma de decisiones mantienen una relación estrecha.

El desarrollo de competencias profesionales requiere oportunidades para aplicar conocimientos ante situaciones que demandan decisiones fundamentadas. Los simuladores facilitan esta tarea al representar procesos, equipos o sistemas mediante modelos interactivos que responden a las acciones del estudiante. Según Li y Liang (2024), los laboratorios virtuales muestran

resultados positivos en educación de ingeniería. Esta evidencia permite comprenderlos como espacios de práctica donde el error puede analizarse, corregirse y convertirse en fuente de aprendizaje antes de enfrentar escenarios profesionales reales.

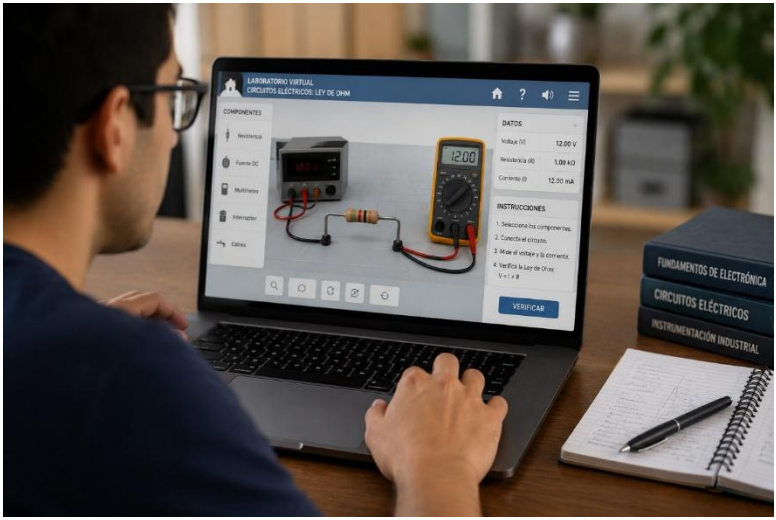
Una característica pedagógica valiosa de los laboratorios virtuales es la posibilidad de repetir procedimientos sin consumir materiales ni comprometer equipos costosos. La repetición, acompañada por reflexión, permite perfeccionar técnicas y reconocer patrones en los resultados obtenidos. Li y Liang (2024) documentan beneficios educativos derivados del uso de laboratorios virtuales en ingeniería. Esta modalidad favorece una práctica deliberada donde cada intento puede aportar información para revisar decisiones, ajustar procedimientos y fortalecer progresivamente el desempeño profesional esperado.

Los simuladores permiten representar situaciones profesionales con diferentes grados de complejidad, desde operaciones básicas hasta procesos que exigen interpretar múltiples variables simultáneamente. Esta capacidad facilita una progresión pedagógica ajustada a los aprendizajes esperados. El metaanálisis de Li y Liang (2024) aporta evidencia sobre la efectividad de los laboratorios virtuales en formación de ingeniería. Diseñar experiencias progresivas ayuda al estudiante a avanzar desde procedimientos guiados hacia decisiones autónomas sustentadas en conocimientos técnicos y criterios profesionales.

La seguridad constituye otra ventaja relevante cuando las prácticas implican equipos delicados, sustancias, instalaciones industriales o procedimientos que requieren entrenamiento previo. Un ambiente virtual permite ensayar acciones y reconocer consecuencias sin exponer a los participantes a riesgos físicos inmediatos. Li y Liang (2024) muestran que los laboratorios virtuales pueden contribuir favorablemente al aprendizaje en ingeniería. Esta posibilidad resulta valiosa para preparar al estudiante antes de una práctica presencial, fortaleciendo

conocimientos procedimentales y criterios de actuación responsable.

Figura 9
Laboratorios virtuales para la formación profesional



La retroalimentación dentro de un simulador puede transformar cada acción en una oportunidad para comprender relaciones entre decisiones y resultados. Indicadores, registros, alertas y representaciones gráficas permiten reconocer errores durante la práctica y ajustar estrategias. A partir de los resultados de Li y Liang (2024), los laboratorios virtuales presentan una efectividad educativa apreciable en la formación ingenieril. La retroalimentación adquiere mayor valor cuando explica consecuencias y orienta al estudiante hacia procedimientos técnicamente fundamentados y reflexivos.

La formación profesional también demanda capacidad para interpretar datos y fundamentar decisiones. Los laboratorios virtuales pueden registrar variables, resultados y secuencias de acciones que posteriormente sirven para analizar el desempeño. Li

y Liang (2024) identifican resultados favorables asociados con estas herramientas en la educación de ingeniería. Trabajar con evidencias producidas durante una simulación permite relacionar teoría y práctica, comparar alternativas y construir argumentos técnicos, competencias necesarias para actuar con criterio ante situaciones laborales de complejidad creciente.

La autonomía puede fortalecerse cuando el estudiante dispone de espacios virtuales para practicar fuera del horario tradicional del laboratorio. Esta flexibilidad facilita revisar procedimientos, repetir experiencias y preparar actividades presenciales con mayor confianza. La evidencia sintetizada por Li y Liang (2024) respalda la utilidad educativa de los laboratorios virtuales en ingeniería. Sin embargo, su aprovechamiento requiere instrucciones comprensibles, objetivos definidos y tareas que orienten la práctica hacia aprendizajes relevantes, evitando una interacción tecnológica carente de reflexión disciplinar.

Los laboratorios virtuales no necesitan plantearse como sustitutos permanentes de la experiencia presencial. Pueden funcionar como recursos complementarios que preparan, amplían o refuerzan prácticas realizadas con equipos físicos. Li y Liang (2024) analizan la efectividad de estas herramientas y muestran aportes relevantes para el aprendizaje en ingeniería. Una articulación pedagógica entre ambas modalidades permite aprovechar la flexibilidad digital y conservar experiencias materiales necesarias para desarrollar destrezas técnicas, criterios de seguridad y familiaridad con instrumentos profesionales.

La integración de laboratorios virtuales y simuladores en la formación profesional exige coherencia entre competencias, actividades, retroalimentación y evaluación. La tecnología adquiere sentido cuando permite practicar decisiones y procedimientos vinculados con situaciones propias de una disciplina. Los resultados metaanalíticos de Li y Liang (2024) respaldan la efectividad de los laboratorios virtuales en educación de ingeniería. Su incorporación

pedagógica puede enriquecer la preparación profesional mediante experiencias repetibles, seguras y orientadas al análisis consciente del propio desempeño.

3.5. Producción de contenidos multimedia accesibles e inclusivos

La producción de contenidos multimedia accesibles parte de una idea pedagógica sencilla: cada estudiante necesita oportunidades reales para percibir, comprender y utilizar la información presentada. Texto, audio, imágenes, animaciones y video adquieren valor cuando se articulan con intención educativa. Hinderliter (2022) relaciona los principios del aprendizaje multimedia con criterios de accesibilidad y diseño instruccional. Esta integración permite concebir materiales que reduzcan barreras de participación y favorezcan experiencias educativas comprensibles, flexibles y respetuosas con diversas necesidades.

La accesibilidad no debería incorporarse después de producir un recurso, como una corrección añadida cuando el contenido ya está terminado. Conviene asumirla desde las primeras decisiones de planificación. Hinderliter (2022) plantea que los principios del aprendizaje multimedia pueden articularse con prácticas accesibles para beneficiar a una diversidad amplia de estudiantes. Pensar desde esta perspectiva modifica decisiones sobre formatos, organización, navegación y presentación, procurando que la experiencia educativa pueda ser utilizada mediante diferentes formas de percepción e interacción.

Los materiales audiovisuales requieren especial atención porque combinan información visual y sonora durante periodos determinados. Incorporar subtítulos, transcripciones y descripciones pertinentes amplía las posibilidades de acceso y también ofrece alternativas para revisar información. Hinderliter (2022) destaca la relación entre accesibilidad y procesamiento cognitivo dentro del aprendizaje multimedia. Estas medidas

pueden favorecer a estudiantes con necesidades diversas y, al mismo tiempo, beneficiar situaciones educativas donde escuchar audio o mantener atención continua resulta difícil por razones ambientales o personales.

La selección de imágenes también responde a criterios pedagógicos y de accesibilidad. Una fotografía, gráfico o ilustración necesita aportar información relacionada con el propósito educativo, evitando elementos decorativos que compitan innecesariamente por la atención. De acuerdo con Hinderliter (2022), el diseño multimedia accesible debe considerar principios cognitivos capaces de reducir barreras durante el aprendizaje. Cuando una imagen comunica información relevante, una descripción textual apropiada permite que su significado permanezca disponible para quienes utilizan tecnologías de asistencia digital.

El lenguaje empleado en contenidos multimedia merece una revisión cuidadosa. Expresiones innecesariamente complejas, instrucciones extensas o estructuras ambiguas pueden generar barreras aun cuando el recurso cumpla requisitos técnicos de accesibilidad. Hinderliter (2022) vincula el diseño accesible con decisiones instruccionales orientadas a facilitar el procesamiento de información. Una redacción clara, organizada y precisa beneficia a estudiantes con distintas experiencias lectoras y permite concentrar el esfuerzo cognitivo en comprender conceptos, relaciones y argumentos académicos de mayor profundidad disciplinar.

La organización temporal del contenido influye considerablemente en la experiencia de aprendizaje. Videos demasiado extensos, narraciones aceleradas o animaciones continuas pueden dificultar la comprensión cuando el estudiante necesita detenerse y revisar información. Hinderliter (2022) destaca principios destinados a favorecer experiencias multimedia accesibles desde una perspectiva cognitiva. Ofrecer controles de

reproducción, segmentos manejables y posibilidades de repetición permite que cada persona administre parte del ritmo de estudio, fortaleciendo autonomía y comprensión durante la interacción con materiales digitales.

El uso del color requiere decisiones que trasciendan la preferencia estética. Cuando una diferencia conceptual depende exclusivamente de tonalidades, ciertos estudiantes pueden perder información necesaria para interpretar gráficos, diagramas o indicadores. Los principios presentados por Hinderliter (2022) invitan a integrar accesibilidad y aprendizaje multimedia desde el diseño. Emplear etiquetas, patrones, símbolos o textos complementarios ayuda a comunicar diferencias mediante diversas señales. La claridad visual, en este sentido, favorece una experiencia educativa más abierta y comprensible.

Las tecnologías de asistencia forman parte del ecosistema desde el cual muchos estudiantes acceden a materiales educativos. Lectores de pantalla, navegación mediante teclado y herramientas de ampliación requieren contenidos estructurados para funcionar adecuadamente. Hinderliter (2022) sostiene que la accesibilidad multimedia debe relacionarse con principios de diseño instruccional y aprendizaje. Esta perspectiva demanda organizar encabezados, enlaces, controles y elementos interactivos con coherencia, de manera que la navegación conserve sentido aun cuando la interfaz sea percibida mediante vías alternativas.

La inclusión también implica reconocer que las necesidades de acceso pueden variar según las circunstancias de cada estudiante. Una transcripción resulta útil ante dificultades auditivas, pero también cuando existe ruido; los subtítulos apoyan comprensión lingüística y permiten revisar términos especializados. Hinderliter (2022) presenta la accesibilidad multimedia como una práctica relacionada con la calidad del diseño educativo. Esta mirada amplía su alcance: diseñar para

diferentes formas de participación beneficia a comunidades educativas diversas y favorece mayor autonomía.

Producir contenidos multimedia accesibles exige integrar decisiones pedagógicas, comunicativas y técnicas desde el inicio del diseño. No basta con verificar requisitos aislados; interesa construir experiencias donde diferentes estudiantes puedan acceder a la información y participar con autonomía. Los principios desarrollados por Hinderliter (2022) articulan accesibilidad, cognición y aprendizaje multimedia dentro del diseño instruccional. Esta perspectiva convierte la inclusión en un criterio permanente de calidad educativa y orienta recursos digitales más comprensibles, flexibles y humanamente responsables.

3.6. Narrativas digitales y aprendizaje basado en experiencias interactivas

Las narrativas digitales articulan palabra, imagen, sonido y secuencia para convertir contenidos académicos en experiencias con sentido personal y comunicativo. Su valor educativo reside en la posibilidad de construir significado mientras el estudiante selecciona información, organiza ideas y decide maneras de expresarlas. Meletiadou (2022) documenta el empleo del relato digital educativo para fortalecer habilidades de escritura en estudiantes multilingües universitarios. Esta práctica transforma al estudiante en autor activo de una experiencia mediada por recursos digitales diversos.

Narrar mediante medios digitales exige decisiones que trascienden la elaboración de un texto convencional. El estudiante necesita relacionar lenguaje, imágenes, música, voz y temporalidad dentro de una composición coherente. En la experiencia analizada por Meletiadou (2022), la narración digital se vinculó con el desarrollo de competencias de escritura en educación superior. Tal integración convierte la producción multimedia en una actividad intelectual donde planificar, seleccionar, revisar y comunicar

forman parte de un mismo proceso de aprendizaje creativo y reflexivo.

La dimensión experiencial de las narrativas digitales aparece cuando el aprendizaje se construye mediante acciones concretas de creación. Buscar información, redactar un guion, seleccionar imágenes y grabar una voz obliga a tomar decisiones continuas. Meletiadou (2022) muestra que el relato digital educativo puede favorecer la participación de estudiantes multilingües en tareas de escritura. Cada decisión narrativa invita a revisar significados y permite establecer vínculos entre conocimientos académicos, experiencias personales y formas contemporáneas de comunicación digital.

Una historia educativa adquiere fuerza cuando posee una intención comunicativa reconocible. No basta con reunir imágenes atractivas o añadir música; los recursos necesitan contribuir al significado de aquello que se desea comunicar. La investigación de Meletiadou (2022) evidencia el potencial de la narración digital como estrategia para desarrollar escritura académica entre estudiantes multilingües. Esta relación entre contenido y forma favorece procesos de composición donde las decisiones multimedia acompañan la construcción argumentativa, expresiva y reflexiva del estudiante.

La escritura ocupa un lugar central dentro de la narrativa digital, aunque muchas veces queda discretamente detrás de imágenes, sonidos y voces. Antes de producir una pieza multimedia resulta necesario ordenar ideas, definir secuencias y revisar palabras. Meletiadou (2022) encontró aportes educativos asociados con el uso del relato digital en el fortalecimiento de habilidades escritas. La tecnología, en este caso, ofrece un espacio donde escribir adquiere una finalidad comunicativa visible y una audiencia potencialmente significativa.

La interacción también puede incorporarse a las narrativas mediante decisiones que modifican la secuencia, abren alternativas o permiten acceder a información complementaria. Estas posibilidades convierten al receptor en participante de la experiencia narrativa. Aunque Meletiadou (2022) centra su investigación en narración digital y escritura, sus resultados permiten reconocer el valor de una producción activa mediada tecnológicamente. Diseñar experiencias interactivas requiere mantener coherencia entre decisiones del participante, desarrollo narrativo y objetivos de aprendizaje previamente establecidos.

Las narrativas digitales ofrecen oportunidades relevantes para estudiantes que utilizan diversas lenguas y repertorios comunicativos. La combinación de modalidades expresivas permite distribuir el significado entre palabras, imágenes y elementos sonoros. Meletiadou (2022) estudió precisamente su aplicación con estudiantes multilingües universitarios y encontró beneficios vinculados con el desarrollo de la escritura. Esta apertura expresiva puede favorecer la participación de voces diversas, siempre que el diseño pedagógico valore la identidad lingüística y la producción personal del conocimiento.

La revisión adquiere una dimensión particular durante la producción narrativa digital. Cambiar una frase puede exigir ajustar una imagen, modificar la duración de una escena o grabar nuevamente una narración. El proceso obliga a observar la obra como una unidad comunicativa. En el estudio de Meletiadou (2022), la creación de relatos digitales favoreció prácticas vinculadas con el desarrollo escrito. Revisar deja entonces de ser una corrección aislada y se convierte en reconstrucción consciente del mensaje producido.

El papel docente dentro de estas experiencias consiste en orientar la creación sin reducir la autonomía del estudiante. Preguntas oportunas, criterios transparentes y retroalimentación durante el proceso pueden ayudar a relacionar decisiones narrativas

con propósitos académicos. Meletiadou (2022) muestra que la narración digital educativa puede integrarse productivamente en experiencias universitarias de escritura. La mediación pedagógica permite que la creatividad tecnológica conserve profundidad intelectual y que cada producción comunique aprendizajes construidos mediante investigación, reflexión y elaboración personal.

Las narrativas digitales permiten comprender el aprendizaje como una experiencia de autoría, participación y construcción de significado. Crear una historia requiere seleccionar contenidos, establecer relaciones y comunicar una perspectiva mediante lenguajes diversos. La experiencia investigada por Meletiadou (2022) evidencia aportes del relato digital educativo al desarrollo de habilidades de escritura en estudiantes multilingües. Su incorporación pedagógica puede enriquecer experiencias interactivas donde conocimiento, creatividad y comunicación convergen en producciones capaces de expresar aprendizajes con identidad propia.

Tabla 3

Recursos interactivos y su aporte a las experiencias de aprendizaje dinámicas

Recurso o estrategia educativa	**Aporte pedagógico al aprendizaje**
Diseño instruccional de recursos digitales interactivos	Articula objetivos, actividades, interacción, retroalimentación y evaluación para construir experiencias digitales coherentes con las necesidades formativas del estudiante.
Gamificación y mecánicas lúdicas	Incorpora metas, niveles, recompensas, misiones y dinámicas de participación que pueden favorecer la motivación, la persistencia y el compromiso con las actividades académicas.
Realidad aumentada y realidad virtual	Facilita experiencias inmersivas mediante representaciones tridimensionales, simulaciones y espacios digitales que favorecen la visualización, la

Recurso o estrategia educativa	Aporte pedagógico al aprendizaje
	interacción y la comprensión de fenómenos complejos.
Laboratorios virtuales y simuladores	Permiten practicar procedimientos, experimentar con variables, analizar consecuencias y repetir actividades en ambientes controlados, favoreciendo el desarrollo progresivo de competencias profesionales.
Contenidos multimedia accesibles e inclusivos	Integran texto, audio, imagen y video mediante criterios de accesibilidad que reducen barreras y amplían las posibilidades de percepción, comprensión, navegación y participación.
Narrativas digitales y experiencias interactivas	Favorecen la construcción y comunicación del conocimiento mediante historias que articulan escritura, imágenes, sonido y otros lenguajes digitales, fortaleciendo la creatividad, la reflexión y la autoría estudiantil.

Nota. La tabla organiza los principales recursos y estrategias desarrollados en el Capítulo 3 y sus aportes pedagógicos. Su elaboración se fundamenta en los planteamientos de Al-Ansi et al. (2023), Hinderliter (2022), Li y Liang (2024), Mazandarani y Taghaddomi (2026), Meletiadou (2022) y Zeng et al. (2024).

Capítulo 4:

Entornos virtuales y aprendizaje conectado

La educación digital ha dejado de entenderse como una extensión instrumental del aula presencial. Hoy configura espacios donde aprender implica relacionarse con personas, recursos, datos y tecnologías mediante dinámicas cada vez más flexibles. En esta transformación, los entornos virtuales adquieren valor cuando responden a necesidades educativas reales. Kerimbayev et al. (2023) sostienen que las tecnologías contemporáneas pueden favorecer enfoques centrados en el estudiante, particularmente cuando fortalecen autonomía, interacción y participación dentro de las experiencias formativas.

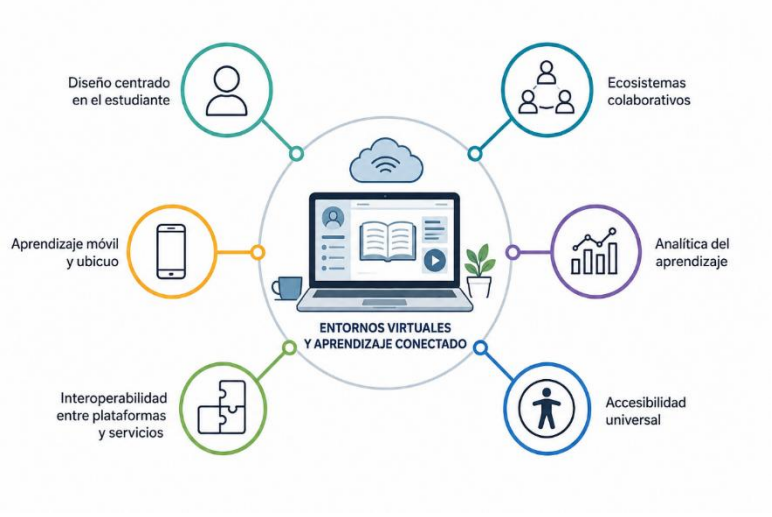
Pensar estos entornos desde la experiencia estudiantil modifica las prioridades del diseño pedagógico. Ya no basta con disponer contenidos en una plataforma y esperar que la navegación produzca aprendizaje. Importan la claridad, la secuencia, el acompañamiento y las oportunidades para tomar decisiones. En la revisión de Kerimbayev et al. (2023), el enfoque centrado en el estudiante aparece relacionado con tecnologías capaces de apoyar procesos activos y personalizados, una perspectiva especialmente pertinente ante la diversidad presente en la educación digital contemporánea.

Aprender en espacios conectados también significa construir conocimiento junto con otras personas. La conversación, el intercambio de perspectivas y la producción compartida adquieren una relevancia particular cuando existe una intención pedagógica que organiza la colaboración. Ransanz Reyes et al. (2025) destacan que las actividades colaborativas en educación superior virtual requieren planificación, orientaciones comprensibles y acompañamiento docente. Bajo esta mirada, participar no equivale a permanecer conectado, sino a contribuir con ideas que enriquecen una construcción intelectual compartida.

La expansión de los dispositivos móviles añade otra dimensión a esta transformación educativa. El aprendizaje puede continuar fuera de los horarios y espacios tradicionalmente

asociados con la enseñanza, mediante recursos disponibles en dispositivos de uso cotidiano. Tang et al. (2023) documentan diversas aplicaciones del aprendizaje móvil y señalan resultados relacionados con participación, motivación y rendimiento. La movilidad, sin embargo, adquiere sentido pedagógico cuando facilita experiencias pertinentes y evita convertir la conectividad permanente en una exigencia para aprender.

Figura 10
Entornos virtuales y aprendizaje conectado



Esta continuidad entre espacios físicos y digitales plantea una educación menos dependiente de fronteras temporales rígidas. Consultar un recurso, resolver una actividad o intercambiar una idea puede ocurrir en distintos momentos de la jornada. Tang et al. (2023) muestran que las tecnologías móviles han sido utilizadas mediante variadas estrategias educativas y herramientas digitales. Tales posibilidades requieren diseños sensibles a los ritmos del estudiante, a sus condiciones de acceso y a la necesidad de preservar una experiencia formativa articulada.

A medida que crece la actividad en plataformas educativas, también aumenta la cantidad de datos disponibles para comprender los procesos de aprendizaje. Accesos, tiempos, interacciones y resultados dejan huellas que pueden aportar información valiosa cuando se interpretan con criterio pedagógico. Elmoazen et al. (2023) encontraron que la analítica del aprendizaje en laboratorios virtuales permite examinar actividad, comportamiento y desempeño estudiantil. Los datos adquieren significado educativo cuando ayudan a orientar decisiones, retroalimentaciones e intervenciones oportunas.

La diversidad de herramientas empleadas durante estos procesos conduce, además, a pensar en la relación entre plataformas y servicios. Un entorno educativo conectado necesita evitar fragmentaciones que obliguen a estudiantes y docentes a gestionar sistemas aislados. Sanchez et al. (2024) consideran la interoperabilidad, la accesibilidad y la calidad del software entre los criterios relevantes para comparar sistemas de gestión del aprendizaje. La integración tecnológica cobra valor cuando facilita la continuidad entre comunicación, recursos, actividades y evaluación.

Ahora bien, ninguna transformación digital puede considerarse plenamente educativa si genera barreras para determinados estudiantes. La accesibilidad necesita formar parte de las decisiones pedagógicas y tecnológicas desde el inicio. She y Martin (2022), al revisar más de dos décadas de investigación sobre educación superior en línea, evidencian la atención concedida a las barreras presentes en recursos, plataformas y experiencias educativas. Diseñar para la diversidad implica reconocer diferentes maneras de percibir, navegar, participar y aprender en espacios digitales.

Estos elementos no operan de manera independiente. Experiencia estudiantil, colaboración, movilidad, analítica, interoperabilidad y accesibilidad forman una trama de relaciones

que redefine los entornos virtuales contemporáneos. Ransanz Reyes et al. (2025) destacan la importancia de estructurar cuidadosamente la colaboración, mientras Elmoazen et al. (2023) muestran el valor de las evidencias digitales para comprender la actividad académica. Ambas perspectivas recuerdan que la tecnología alcanza relevancia educativa cuando se integra mediante decisiones pedagógicas intencionadas y sensibles.

Este capítulo aborda los entornos virtuales desde esa mirada relacional, atendiendo tanto a sus posibilidades tecnológicas como a las experiencias humanas que ocurren dentro de ellos. Desde el diseño centrado en el estudiante hasta la accesibilidad universal, cada dimensión permite comprender una parte del aprendizaje conectado. She y Martin (2022) y Sanchez et al. (2024) aportan perspectivas complementarias sobre acceso e integración, necesarias para pensar espacios educativos digitales flexibles, participativos y orientados al aprendizaje.

4.1. Diseño de aulas virtuales centradas en la experiencia del estudiante

El diseño de aulas virtuales centradas en la experiencia estudiantil exige mirar la plataforma desde la perspectiva de quien aprende. La organización visual, la secuencia de actividades y la claridad de las orientaciones deben reducir fricciones y favorecer una participación. Cada elemento necesita responder a intención pedagógica reconocible. Kerimbayev et al. (2023) señalan que las tecnologías educativas adquieren mayor valor cuando fortalecen autonomía, interacción y participación activa dentro de propuestas formativas centradas en el estudiante.

Un aula virtual concebida comunica orden antes de que el estudiante lea instrucciones. Los nombres de las secciones, la ubicación de los recursos y la continuidad entre tareas ofrecen una sensación de orientación y disminuyen la incertidumbre. Esa arquitectura pedagógica debe permitir que cada persona

comprenda qué hará, para qué lo hará y qué evidencias producirá. Desde esta perspectiva, la navegación deja de ser un asunto técnico y se convierte en una dimensión educativa relevante.

La experiencia estudiantil también depende del grado de autonomía que promueve el entorno digital. Kerimbayev et al. (2023) destacan que los enfoques centrados en el estudiante favorecen oportunidades para asumir un papel activo mediante tecnologías que facilitan participación y autorregulación. Por ello, conviene ofrecer rutas comprensibles, recursos accesibles y actividades con márgenes de decisión. Elegir entre formatos, tiempos razonables o formas de participación puede fortalecer responsabilidad sin trasladar al estudiante cargas innecesarias de planificación académica.

La interacción ocupa un lugar decisivo en el diseño de aulas virtuales orientadas al estudiante. Un foro pierde sentido cuando funciona de depósito de respuestas obligatorias; cobra valor cuando invita a contrastar ideas, formular preguntas y construir argumentos con otros. La comunicación entre estudiantes y docentes necesita sentirse cercana, respetuosa y productiva. Kerimbayev et al. (2023) vinculan el aprendizaje centrado en el estudiante con prácticas tecnológicas que favorecen colaboración, comunicación y participación durante la formación.

Resulta necesario cuidar la carga cognitiva que genera la interfaz. Demasiados enlaces, instrucciones dispersas o recursos presentados sin jerarquía pueden convertir una actividad sencilla en una tarea agotadora. Diseñar desde la experiencia estudiantil implica seleccionar, ordenar y dar sentido. Una pantalla limpia no responde a criterios visuales; expresa una decisión pedagógica. El estudiante debe identificar con rapidez qué necesita revisar, qué acción corresponde realizar y dónde puede encontrar apoyo cuando aparezcan dudas durante su trabajo.

La retroalimentación constituye un componente esencial de una experiencia virtual significativa. No basta con asignar actividades y registrar calificaciones; el estudiante necesita información que le permita reconocer avances, revisar errores y tomar decisiones posteriores. Kerimbayev et al. (2023) resaltan la relevancia de tecnologías que respaldan procesos personalizados y participación más activa. Comentarios oportunos, criterios transparentes y espacios de revisión pueden transformar la evaluación en una conversación formativa, donde el progreso se percibe de manera concreta.

La accesibilidad debe pensarse desde el inicio no añadirse después por conveniencia técnica. Textos legibles, materiales descargables, subtítulos, alternativas de participación y tiempos razonables amplían las posibilidades de aprendizaje. Esta mirada reconoce que los estudiantes llegan con condiciones diversas de conectividad, disponibilidad, habilidades digitales y formas de aprender. Un aula virtual sensible a esas diferencias evita exigir esfuerzos ajenos al propósito educativo central y procura que la tecnología acompañe la experiencia en lugar de obstaculizarla.

La presencia docente sigue siendo significativa aun cuando parte del aprendizaje ocurre de manera asincrónica. Mensajes breves de orientación, anuncios oportunos y respuestas que reconocen preguntas reales modifican la percepción de distancia. Kerimbayev et al. (2023) identifican la interacción y el apoyo mediado por tecnologías entre los componentes asociados con enfoques centrados en el estudiante. La cercanía pedagógica no depende de una conexión permanente, sino de intervenciones pertinentes que transmitan acompañamiento, dirección y disponibilidad académica.

Diseñar para la experiencia requiere observar lo que ocurre después de publicar el aula. Las dificultades de navegación, los abandonos de actividades o las preguntas repetidas ofrecen señales para revisar decisiones de diseño. Escuchar al estudiante mediante

encuestas breves, conversaciones y análisis de participación permite ajustar instrucciones, secuencias y recursos. El aula virtual representa, entonces, una estructura abierta a una mejora pedagógica continua, donde la evidencia cotidiana orienta cambios pedagógicos sensibles a necesidades educativas reales.

En conjunto, un aula virtual centrada en la experiencia estudiantil se construye mediante decisiones que adquieren sentido al relacionarse entre sí. La claridad, la autonomía, la interacción, accesibilidad y retroalimentación forman una trama que sostiene la participación. Kerimbayev et al. (2023) muestran que las tecnologías pueden respaldar enfoques centrados en el estudiante cuando favorecen procesos activos y personalizados. Diseñar con esta mirada implica reconocer al estudiante en calidad de participante con voz, decisiones y responsabilidad.

4.2. Ecosistemas colaborativos para la construcción colectiva del conocimiento

Los ecosistemas colaborativos digitales transforman el aprendizaje en una experiencia compartida, donde las ideas circulan, se contrastan y adquieren nuevos matices mediante la participación de otros. Su diseño requiere propósitos comunes, responsabilidades comprensibles y espacios que favorezcan intercambios genuinos. Ransanz Reyes et al. (2025) destacan que la colaboración en educación superior virtual mejora cuando las actividades presentan una estructura pedagógica definida, acompañada por orientaciones capaces de sostener la implicación de los participantes durante el proceso.

La construcción colectiva del conocimiento necesita algo más que reunir estudiantes en una plataforma. Requiere tareas que hagan necesaria la contribución mutua y permitan reconocer el valor de perspectivas diferentes. Una actividad colaborativa cobra sentido cuando cada intervención modifica, amplía o cuestiona el trabajo compartido. De acuerdo con Ransanz Reyes et al. (2025), el

diseño de estas experiencias debe atender la composición de los grupos, la planificación de las tareas y las formas de interacción.

En los entornos virtuales, la confianza entre participantes se construye mediante pequeñas acciones: responder una pregunta, compartir una fuente, revisar una propuesta o reconocer una idea ajena. Estos gestos configuran una cultura de cooperación que favorece el aprendizaje. El docente puede promoverla mediante acuerdos de participación y comunicación respetuosa. Ransanz Reyes et al. (2025) conceden especial relevancia a la organización de la actividad colaborativa y al acompañamiento docente durante su desarrollo en educación superior virtual.

Figura 11
Construcción colaborativa del conocimiento



La distribución de responsabilidades influye en la calidad del trabajo colectivo. Cuando las funciones permanecen ambiguas, algunos integrantes concentran decisiones mientras otros participan de manera periférica. Establecer roles flexibles puede equilibrar las aportaciones sin convertir la colaboración en una

secuencia rígida. Ransanz Reyes et al. (2025) señalan que una planificación cuidadosa contribuye al funcionamiento de las actividades colaborativas en línea. Importa, además, que cada participante comprenda la relación entre su aporte y la producción común.

Las herramientas digitales adquieren valor pedagógico cuando facilitan procesos de creación compartida. Documentos colaborativos, foros, pizarras y espacios de comunicación apoyan la negociación de significados, cuando responden a una intención formativa. La tecnología, por sí misma, no garantiza cooperación. Ransanz Reyes et al. (2025) advierten que el diseño de actividades debe articular recursos, objetivos y dinámicas de interacción. Esa articulación permite que la herramienta acompañe el pensamiento colectivo sin ocupar el centro de la experiencia.

El diálogo constituye una pieza fundamental de estos ecosistemas porque permite explicar decisiones, confrontar interpretaciones y reconstruir ideas a partir de aportes diversos. No toda conversación produce aprendizaje; hacen falta preguntas con profundidad y tareas que requieran argumentación. El intercambio gana riqueza cuando existe tiempo para leer, pensar y responder. Desde la revisión de Ransanz Reyes et al. (2025), la interacción planificada representa un componente relevante para favorecer experiencias colaborativas efectivas en modalidades virtuales universitarias.

La evaluación del trabajo colaborativo merece una atención particular. Valorar únicamente el producto grupal puede ocultar aportaciones, negociaciones y aprendizajes desarrollados durante la actividad. Conviene observar tanto la producción compartida como la participación individual, utilizando criterios conocidos desde el inicio. Ransanz Reyes et al. (2025) resaltan la necesidad de considerar estrategias de evaluación coherentes con la dinámica colaborativa. La retroalimentación puede reconocer contribuciones

y orientar mejoras, manteniendo visible la responsabilidad de cada integrante del grupo.

También resulta importante ofrecer tiempos compatibles con la naturaleza de la colaboración virtual. Coordinar agendas, revisar aportaciones y alcanzar acuerdos requiere márgenes, especialmente cuando la participación ocurre de manera asincrónica. Una programación demasiado estrecha favorece respuestas apresuradas y reduce la deliberación. Ransanz Reyes et al. (2025) reúnen recomendaciones que enfatizan la planificación de las actividades en línea. Diseñar tiempos realistas permite que los estudiantes participen con mayor atención y que las decisiones colectivas maduren progresivamente.

El papel docente cambia dentro de un ecosistema colaborativo. Más que concentrar las respuestas, el profesor diseña condiciones para que los estudiantes dialoguen, produzcan y revisen conocimiento entre pares. Su presencia resulta necesaria para orientar, mediar conflictos y ofrecer retroalimentación cuando el grupo lo requiere. Ransanz Reyes et al. (2025) destacan la relevancia del apoyo docente en actividades colaborativas virtuales. Una intervención oportuna puede reactivar conversaciones, aclarar expectativas y preservar el sentido formativo del trabajo.

Pensar la colaboración como ecosistema permite comprender que el conocimiento colectivo nace de relaciones entre personas, tareas, recursos y decisiones pedagógicas. Cada componente afecta la experiencia compartida y merece atención durante el diseño. La revisión de Ransanz Reyes et al. (2025) aporta recomendaciones para organizar actividades colaborativas virtuales con coherencia educativa. Cuando existe propósito común, participación responsable y acompañamiento pertinente, el aula digital puede convertirse en un espacio donde aprender significa también construir con otros.

4.3. Aprendizaje móvil y estrategias ubicuas para la educación contemporánea

El aprendizaje móvil ha ampliado las posibilidades educativas al trasladar parte de la experiencia formativa hacia dispositivos presentes en la vida cotidiana. Teléfonos inteligentes y tabletas permiten acceder a materiales, resolver actividades y mantener intercambios académicos desde lugares diversos. Esta movilidad modifica la relación tradicional entre tiempo, espacio y aprendizaje. Tang et al. (2023) identifican que las tecnologías móviles han favorecido experiencias educativas caracterizadas por flexibilidad, participación y acceso continuo a recursos digitales para aprender.

La ubicuidad educativa adquiere sentido cuando aprender deja de depender de un lugar determinado y se vincula con situaciones que acompañan al estudiante durante su jornada. Una consulta breve, una actividad interactiva o la revisión de una explicación pueden ocurrir mientras existe una necesidad de comprensión. Tang et al. (2023) documentan aplicaciones del aprendizaje móvil que favorecen oportunidades de estudio flexibles, especialmente mediante recursos capaces de extender la actividad académica más allá del aula convencional.

Diseñar experiencias móviles requiere reconocer que una pantalla pequeña plantea condiciones distintas a las de un ordenador. Los contenidos extensos, las instrucciones densas y las interfaces recargadas pueden dificultar la participación. Conviene proponer actividades breves, secuencias claras y recursos que respondan con agilidad. La revisión de Tang et al. (2023) muestra variedad de tecnologías y estrategias móviles utilizadas para apoyar procesos educativos, lo que evidencia la importancia de relacionar decisiones tecnológicas con propósitos pedagógicos definidos.

Una estrategia ubicua puede conectar el aprendizaje formal con experiencias cercanas a la vida diaria. El dispositivo móvil

permite registrar datos, consultar información, documentar observaciones o resolver problemas mientras el estudiante se encuentra fuera del espacio académico habitual. En educación matemática, Tang et al. (2023) encontraron experiencias empíricas donde las tecnologías móviles apoyaron actividades de aprendizaje mediante aplicaciones y recursos digitales. Esta relación entre experiencia y conocimiento abre posibilidades para aprendizajes vinculados con situaciones auténticas.

La interacción también adquiere nuevos ritmos mediante dispositivos móviles. Preguntas, comentarios y producciones pueden circular con mayor continuidad, aunque esa disponibilidad necesita límites pedagógicos razonables. Estar conectado no equivale a aprender permanentemente. Una propuesta equilibrada respeta tiempos de descanso y concentra la comunicación en acciones relevantes. Tang et al. (2023) describen resultados favorables asociados al aprendizaje móvil en estudios empíricos, particularmente cuando la tecnología se articula con estrategias educativas orientadas a metas de aprendizaje específicas.

El aprendizaje móvil puede favorecer la autonomía cuando ofrece oportunidades para decidir cuándo consultar un recurso, repetir una actividad o revisar contenidos según necesidades. Esa libertad requiere orientación para evitar que la experiencia se fragmente en acciones desconectadas. Las estrategias deben proporcionar continuidad y metas reconocibles. Según Tang et al. (2023), distintas investigaciones han examinado el potencial de las tecnologías móviles para apoyar procesos de aprendizaje, mostrando resultados vinculados con rendimiento, motivación y participación estudiantil.

La personalización encuentra en los dispositivos móviles un medio especialmente cercano al estudiante. Notificaciones pertinentes, ejercicios adaptados y recursos disponibles bajo demanda pueden acompañar diferentes ritmos de aprendizaje sin romper la continuidad pedagógica. Sin embargo, personalizar no

significa multiplicar estímulos. Requiere seleccionar intervenciones que aporten valor. Tang et al. (2023) señalan que la investigación empírica sobre aprendizaje móvil ha considerado diversas herramientas y enfoques, reflejando un campo educativo en expansión y con múltiples posibilidades didácticas.

Las estrategias ubicuas también demandan atención a las condiciones de acceso. No todos los estudiantes disponen de dispositivos equivalentes, conectividad estable o planes de datos suficientes para sostener actividades. Diseñar con sensibilidad implica prever materiales ligeros, opciones descargables y alternativas que reduzcan barreras. Tang et al. (2023) muestran que el aprendizaje móvil se desarrolla mediante configuraciones tecnológicas diversas. Esta variedad invita a considerar las condiciones de participación antes de establecer exigencias digitales para el alumnado.

La evaluación mediante dispositivos móviles puede integrarse al proceso formativo mediante preguntas, ejercicios interactivos y registros de avance que proporcionen información oportuna. Estas prácticas permiten al estudiante reconocer dificultades mientras continúa aprendiendo y ofrecen al docente señales para ajustar sus intervenciones. En la revisión de Tang et al. (2023), los estudios analizados reportan distintos efectos del aprendizaje móvil sobre variables educativas. La evaluación adquiere mayor sentido cuando sus resultados orientan decisiones y favorecen la autorregulación.

La educación contemporánea encuentra en el aprendizaje móvil una oportunidad para ampliar los espacios y momentos destinados a aprender, sin convertir cada instante en una obligación académica. La riqueza reside en ofrecer continuidad, acceso pertinente y experiencias conectadas con necesidades formativas. Tang et al. (2023) evidencian que las tecnologías móviles pueden apoyar procesos educativos cuando existe una estrategia pedagógica definida. Pensar la ubicuidad desde esta

perspectiva permite integrar movilidad, autonomía e interacción con intención educativa.

4.4. Analítica del aprendizaje para el seguimiento del progreso académico

La analítica del aprendizaje permite observar el progreso académico mediante datos generados durante la actividad educativa digital. Registros de acceso, tiempos de trabajo, secuencias de acciones y resultados ofrecen indicios sobre la manera en que cada estudiante participa y avanza. Elmoazen et al. (2023) identifican que estos datos pueden emplearse para examinar desempeño, comportamiento y procesos de aprendizaje. Su valor pedagógico aparece cuando la información recopilada orienta decisiones docentes oportunas y comprensibles para mejorar aprendizajes.

Los entornos virtuales producen huellas digitales mientras los estudiantes consultan recursos, completan ejercicios, realizan experimentos o revisan resultados. Estas señales permiten apreciar dimensiones del aprendizaje que una calificación aislada difícilmente revela. De acuerdo con Elmoazen et al. (2023), la investigación sobre laboratorios virtuales ha utilizado registros de interacción para analizar patrones vinculados con la actividad estudiantil. Leer tales evidencias exige prudencia, pues cada dato representa una parte limitada de una experiencia educativa bastante más amplia.

El seguimiento académico mediante analítica adquiere mayor sentido cuando permite detectar variaciones en el progreso antes de que las dificultades se acumulen. Una disminución sostenida de actividad, errores recurrentes o secuencias incompletas pueden llamar la atención del docente. Elmoazen et al. (2023) muestran que diferentes investigaciones han empleado datos educativos para estudiar comportamientos y desempeño en laboratorios virtuales. La intervención pedagógica puede entonces

apoyarse en evidencias observables, manteniendo espacio para el juicio profesional docente informado.

Los paneles de visualización pueden convertir grandes cantidades de registros en representaciones comprensibles para docentes y estudiantes. Gráficos de progreso, indicadores de actividad y comparaciones temporales ayudan a reconocer tendencias sin revisar manualmente cada interacción. Sin embargo, una visualización pierde utilidad cuando acumula indicadores sin propósito pedagógico. Elmoazen et al. (2023) describen diversos enfoques analíticos empleados para estudiar datos provenientes de laboratorios virtuales, evidenciando la necesidad de vincular métricas con preguntas educativas claramente formuladas previamente.

La retroalimentación apoyada por analítica puede acercarse al momento en que el estudiante necesita orientación. Cuando los registros muestran errores reiterados o dificultades persistentes, el docente dispone de señales para intervenir con comentarios, recursos o actividades complementarias. Según Elmoazen et al. (2023), los datos procedentes de interacciones digitales permiten analizar distintos aspectos del comportamiento y rendimiento estudiantil. Esta información adquiere relevancia educativa cuando conduce a acciones que ayudan a comprender, corregir y continuar aprendiendo.

También el estudiante puede beneficiarse del acceso a información sobre su propio progreso. Reconocer patrones de participación, observar avances y comparar resultados personales a través del tiempo favorece una mirada reflexiva sobre el aprendizaje. Elmoazen et al. (2023) señalan que la analítica aplicada a laboratorios virtuales permite examinar procesos desarrollados durante las actividades educativas. Cuando los indicadores se presentan con claridad, pueden apoyar decisiones personales relacionadas con organización, revisión de contenidos y regulación del esfuerzo académico cotidiano.

La interpretación de datos requiere evitar conclusiones apresuradas. Un periodo breve de inactividad no representa necesariamente desinterés, del mismo modo que numerosos accesos a una plataforma no garantizan comprensión. Las métricas necesitan relacionarse con evidencias pedagógicas adicionales. Elmoazen et al. (2023) muestran que los estudios sobre analítica en laboratorios virtuales consideran múltiples variables de actividad, comportamiento y rendimiento. Combinar fuentes de información permite construir interpretaciones más cuidadosas acerca del progreso académico de cada estudiante durante su formación.

Figura 12
Seguimiento analítico del aprendizaje



La privacidad ocupa un lugar relevante cuando el seguimiento educativo depende de registros digitales. Los estudiantes necesitan conocer qué información se recopila, con qué propósito se analiza y quién puede consultarla. La transparencia contribuye a establecer una relación responsable entre tecnología y

evaluación. La revisión realizada por Elmoazen et al. (2023) permite apreciar la diversidad de datos generados en laboratorios virtuales. Su aprovechamiento pedagógico requiere criterios éticos que protejan a las personas frente a interpretaciones o usos inadecuados.

La analítica también puede aportar información para revisar el diseño de una experiencia educativa. Si numerosos estudiantes abandonan una actividad en el mismo punto, repiten determinados errores o requieren demasiado tiempo para completar una tarea, quizá convenga examinar instrucciones y recursos. Elmoazen et al. (2023) evidencian que los registros digitales permiten estudiar patrones de interacción dentro de laboratorios virtuales. Los datos dejan entonces de describir al estudiante para convertirse también en evidencia sobre la propuesta pedagógica.

Incorporar analítica del aprendizaje al seguimiento académico implica equilibrar datos, interpretación pedagógica y acompañamiento humano. Las métricas pueden revelar patrones relevantes, pero adquieren significado cuando docentes y estudiantes las relacionan con metas formativas. Elmoazen et al. (2023) muestran el potencial de los registros de interacción para estudiar desempeño, actividad y comportamiento en espacios virtuales. Utilizada con criterio, la analítica permite observar el aprendizaje con mayor detalle y orientar intervenciones respetuosas de la trayectoria estudiantil.

4.5. Interoperabilidad entre plataformas educativas y servicios digitales

La interoperabilidad educativa permite que plataformas, aplicaciones y servicios digitales intercambien información sin obligar al estudiante a transitar entre sistemas desconectados. Cuando esta integración funciona bien, suele pasar inadvertida, precisamente porque facilita una experiencia continua. Recursos,

actividades y registros pueden relacionarse dentro de una arquitectura tecnológica coherente. Sanchez et al. (2024) consideran la interoperabilidad entre los criterios relevantes para comparar sistemas de gestión del aprendizaje, junto con accesibilidad, calidad del software y herramientas pedagógicas disponibles actualmente.

En educación superior, una plataforma raramente concentra todas las funciones necesarias para enseñar y aprender. Videoconferencias, repositorios, bibliotecas, herramientas de evaluación y aplicaciones interactivas suelen convivir con el sistema institucional. La interoperabilidad permite articular estos servicios y reducir rupturas innecesarias en la experiencia académica. Sanchez et al. (2024), al comparar numerosos sistemas de gestión del aprendizaje, examinan características vinculadas con su capacidad funcional y tecnológica, mostrando la diversidad existente entre las alternativas disponibles para instituciones universitarias.

La integración entre servicios digitales adquiere valor cuando responde a necesidades pedagógicas reconocibles. Incorporar herramientas por novedad tecnológica puede aumentar la complejidad sin mejorar el aprendizaje. Conviene preguntarse qué función cumple cada servicio y qué relación mantiene con las actividades formativas. Sanchez et al. (2024) comparan plataformas considerando herramientas destinadas a procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta perspectiva permite entender que la interoperabilidad no constituye un fin técnico independiente, sino una condición para articular experiencias educativas coherentes.

Para el estudiante, la interoperabilidad puede traducirse en acciones cotidianas bastante concretas: acceder a un recurso desde el aula virtual, entregar una actividad sin cambiar de sistema o consultar resultados desde un espacio conocido. Cada transición evitada reduce esfuerzos operativos que distraen del propósito formativo. Sanchez et al. (2024) consideran la accesibilidad y

distintas características del software entre los criterios de comparación de plataformas educativas, dimensiones que guardan relación con experiencias digitales funcionales y comprensibles.

Desde la perspectiva docente, integrar plataformas y servicios puede facilitar la planificación, distribución de recursos y gestión de evidencias académicas. Una herramienta externa adquiere mayor utilidad cuando puede vincularse con actividades, participantes y registros del entorno institucional. Esta conexión evita duplicar procedimientos y favorece una visión más organizada del trabajo. El análisis de Sanchez et al. (2024) muestra diferencias entre sistemas de gestión del aprendizaje respecto de sus herramientas y características, aspecto relevante al seleccionar infraestructuras educativas digitales.

La interoperabilidad también influye en la continuidad de la información académica. Los datos generados en distintas herramientas pueden resultar más útiles cuando existen mecanismos que permiten relacionarlos y transferirlos entre servicios compatibles. Calificaciones, entregas y registros de participación adquieren mayor coherencia dentro de una infraestructura conectada. Sanchez et al. (2024) incorporan criterios de calidad del software e interoperabilidad al comparar plataformas, destacando dimensiones que ayudan a valorar su capacidad para responder a requerimientos institucionales y educativos diversos.

Elegir una plataforma educativa requiere mirar más allá de su apariencia o cantidad de funciones visibles. Importa considerar la posibilidad de conectarla con servicios existentes y futuros, evitando dependencias que dificulten cambios posteriores. Sanchez et al. (2024) examinan cuarenta y cinco sistemas de gestión del aprendizaje mediante criterios comunes, entre ellos interoperabilidad y accesibilidad. Esta amplitud comparativa permite reconocer que las decisiones tecnológicas institucionales

necesitan valorar tanto las capacidades presentes como las posibilidades de integración entre herramientas educativas.

Una arquitectura interoperable también puede favorecer la accesibilidad al reducir barreras derivadas de múltiples credenciales, interfaces y procedimientos. Cuantas más herramientas aisladas debe gestionar una persona, mayor puede ser la carga operativa asociada al aprendizaje. La comparación desarrollada por Sanchez et al. (2024) concede atención a la accesibilidad dentro de la evaluación de los sistemas estudiados. Vincular esta dimensión con la integración tecnológica permite pensar ecosistemas educativos donde las herramientas cooperen sin añadir dificultades innecesarias al usuario.

La interoperabilidad requiere decisiones institucionales que consideren sostenibilidad, compatibilidad y calidad tecnológica. Una integración útil hoy puede perder valor si depende de soluciones difíciles de mantener o incapaces de comunicarse con nuevas herramientas. Sanchez et al. (2024) analizan la calidad del software como una dimensión relevante al comparar sistemas de gestión del aprendizaje. Esta mirada invita a valorar las plataformas mediante criterios que trascienden necesidades inmediatas y atienden la evolución constante de los servicios educativos digitales.

Construir entornos educativos conectados implica comprender la interoperabilidad como parte de una experiencia pedagógica integrada. Plataformas y servicios necesitan relacionarse de manera que estudiantes y docentes encuentren continuidad entre recursos, actividades, comunicación y evaluación. La comparación de Sanchez et al. (2024) evidencia diferencias importantes entre sistemas respecto de interoperabilidad, accesibilidad, calidad y herramientas educativas. Elegir tecnologías capaces de dialogar entre ellas favorece ecosistemas digitales más flexibles, organizados y preparados para acompañar transformaciones educativas futuras.

4.6. Accesibilidad universal en entornos virtuales de aprendizaje

La accesibilidad universal en entornos virtuales parte de una idea sencilla: ninguna decisión tecnológica debería convertir el aprendizaje en una experiencia excluyente. Diseñar para estudiantes diversos exige considerar percepción, navegación, comprensión e interacción desde el comienzo. She y Martin (2022) muestran que la investigación sobre accesibilidad en educación superior en línea ha prestado atención creciente a barreras presentes en plataformas, materiales y prácticas educativas. Esta mirada desplaza la adaptación tardía hacia una planificación pedagógica responsable.

Un entorno virtual accesible comienza mucho antes de publicar materiales. La estructura de cada página, la jerarquía de títulos, el contraste visual y la posibilidad de navegar mediante teclado forman parte de la experiencia educativa. También importan los documentos y recursos audiovisuales. She y Martin (2022) identifican una producción investigativa dedicada a examinar accesibilidad en educación superior en línea. Sus hallazgos permiten reconocer que las barreras digitales pueden afectar participación, autonomía y oportunidades de aprendizaje.

La diversidad del alumnado obliga a abandonar la idea de un usuario estándar. Algunas personas utilizan lectores de pantalla; otras necesitan subtítulos, ampliación visual, navegación mediante teclado o tiempos diferentes para completar actividades. Diseñar con esta diversidad presente amplía las oportunidades de participación. Según She y Martin (2022), los estudios sobre educación superior en línea han abordado dimensiones de accesibilidad, mostrando la necesidad de atender las características de estudiantes y recursos dentro de experiencias digitales.

Los materiales educativos requieren una atención especial porque gran parte de la experiencia virtual ocurre mediante textos,

imágenes, videos y documentos descargables. Una imagen sin descripción o un video sin subtítulos puede cerrar una puerta de acceso al conocimiento. She y Martin (2022) revisan investigaciones desarrolladas durante más de dos décadas sobre accesibilidad en educación superior en línea. Esta trayectoria evidencia que el acceso a contenidos digitales debe formar parte de las decisiones pedagógicas habituales.

La accesibilidad también está vinculada con la claridad comunicativa. Instrucciones extensas, estructuras ambiguas y cambios inesperados en la navegación pueden generar dificultades que afectan a estudiantes con necesidades diversas. Un lenguaje directo, títulos informativos y secuencias previsibles favorecen la comprensión. La revisión de She y Martin (2022) permite advertir que la accesibilidad en línea comprende múltiples dimensiones de la experiencia educativa. Por ello, mejorarla demanda mirar tanto las tecnologías como las prácticas digitales de enseñanza.

Pensar en accesibilidad desde el diseño reduce la necesidad de realizar correcciones cuando el curso ya está en marcha. Esta anticipación permite preparar materiales compatibles con tecnologías de apoyo y actividades con formas diversas de participación. She y Martin (2022) examinan investigaciones sobre accesibilidad en educación superior en línea publicadas entre 2000 y 2021, ofreciendo una perspectiva amplia del campo. La prevención de barreras representa una práctica educativa más coherente que responder después de excluir.

El profesorado desempeña un papel importante en la construcción de experiencias digitales accesibles. Muchas barreras nacen en decisiones aparentemente pequeñas: utilizar imágenes sin descripción, compartir archivos difíciles de leer o plantear actividades incompatibles con tecnologías de apoyo. She y Martin (2022) documentan la atención que la investigación ha concedido a la accesibilidad dentro de la educación superior en línea. La formación docente puede convertir principios generales en

decisiones cotidianas capaces de ampliar la participación estudiantil.

Las instituciones también necesitan asumir responsabilidades. La accesibilidad no puede depender enteramente de la iniciativa personal de cada docente, pues requiere políticas, apoyo técnico, formación y criterios compartidos para seleccionar plataformas. She y Martin (2022) ofrecen una revisión que permite apreciar la evolución de la investigación sobre accesibilidad en educación superior digital. Una cultura institucional comprometida facilita que los principios de acceso equitativo permanezcan presentes en cursos, servicios y decisiones tecnológicas educativas a largo plazo.

Evaluar la accesibilidad de un entorno virtual implica escuchar a quienes encuentran barreras durante su uso. Las comprobaciones técnicas son necesarias, pero la experiencia estudiantil aporta información que ningún indicador automático puede revelar por completo. She y Martin (2022) reúnen investigaciones que examinan la accesibilidad en educación superior en línea desde perspectivas diversas. Incorporar la voz de los estudiantes permite identificar obstáculos y orientar mejoras relacionadas con materiales, navegación, comunicación y participación en actividades educativas.

La accesibilidad universal expresa una manera de comprender la educación digital basada en participación equitativa, autonomía y respeto por la diversidad humana. No se limita al cumplimiento de requisitos técnicos, pues atraviesa materiales, plataformas, comunicación y evaluación. La revisión de She y Martin (2022) muestra la amplitud alcanzada por la investigación sobre accesibilidad en educación superior en línea. Diseñar entornos abiertos a distintas formas de interacción fortalece una enseñanza digital más atenta a las personas.

Tabla 4

Dimensiones pedagógicas y tecnológicas de los entornos virtuales para el aprendizaje conectado

Dimensión	Orientación educativa en entornos virtuales
Diseño centrado en la experiencia del estudiante	Organiza recursos, actividades, navegación y comunicación desde las necesidades del estudiante, favoreciendo autonomía, participación activa y una experiencia formativa coherente.
Ecosistemas colaborativos	Articulan interacción, responsabilidad compartida y producción colectiva mediante actividades que promueven diálogo, negociación de significados y construcción conjunta del conocimiento.
Aprendizaje móvil y ubicuo	Amplía las oportunidades educativas mediante dispositivos móviles, facilitando acceso flexible a recursos y actividades en distintos espacios y momentos de la experiencia formativa.
Analítica del aprendizaje	Utiliza datos de interacción, actividad y desempeño para observar el progreso académico, orientar la retroalimentación y respaldar decisiones pedagógicas basadas en evidencias.
Interoperabilidad educativa	Favorece la comunicación entre plataformas y servicios digitales, permitiendo integrar recursos, actividades, registros y herramientas dentro de una experiencia tecnológica articulada.
Accesibilidad universal	Promueve entornos, materiales y actividades utilizables por estudiantes con diversas características y necesidades, reduciendo barreras de navegación, percepción, interacción y participación.

Nota. Elaboración propia a partir de Kerimbayev et al. (2023), Ransanz Reyes et al. (2025), Tang et al. (2023), Elmoazen et al. (2023), Sanchez et al. (2024) y She y Martin (2022).

Capítulo 5:

Innovación educativa orientada al desarrollo de competencias digitales

La innovación educativa vinculada con las competencias digitales ocupa hoy un espacio decisivo en la transformación de la enseñanza. No se trata de incorporar tecnologías por entusiasmo ni de reemplazar prácticas consolidadas mediante herramientas recientes. El cambio adquiere sentido cuando docentes y estudiantes desarrollan capacidades para pensar, crear, evaluar y aprender con medios digitales. Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) destacan que la competencia digital docente reúne conocimientos, habilidades y actitudes que trascienden ampliamente el manejo instrumental de recursos tecnológicos.

En este escenario, enseñar requiere una disposición permanente para revisar decisiones pedagógicas y reconocer las posibilidades formativas de tecnologías que cambian con rapidez. La experiencia docente continúa siendo valiosa, aunque ahora dialoga con plataformas, recursos interactivos, inteligencia artificial y nuevas formas de comunicación académica. Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) identifican diversas dimensiones asociadas con las competencias digitales del profesorado universitario. Tal amplitud permite entender la innovación como un proceso profesional reflexivo, antes que como una carrera por adoptar novedades.

La transformación también alcanza al estudiante, cuya participación deja de limitarse a recibir información organizada por otros. Aprender en entornos digitales demanda iniciativa, planificación, criterio para seleccionar recursos y capacidad para regular el propio trabajo. Bánhegyi y Fajt (2022) encontraron diferencias en los comportamientos autónomos de universitarios expuestos a distintas modalidades de enseñanza sustentadas por TIC. Esta relación entre competencia digital y autonomía adquiere particular importancia cuando las trayectorias formativas requieren mayor flexibilidad, responsabilidad y participación personal.

Ahora bien, las capacidades digitales no se desarrollan de manera aislada. Necesitan relaciones, recursos, oportunidades de

colaboración y estructuras institucionales que permitan experimentar, aprender y compartir conocimiento. Bojórquez-Roque et al. (2024) describen los ecosistemas de aprendizaje de competencias digitales mediante la interacción de actores, herramientas, recursos y procesos. Desde esta mirada, la innovación adquiere una dimensión colectiva: cada proyecto tecnológico se nutre de conexiones entre personas y saberes que pueden sostener cambios educativos más amplios y duraderos.

Figura 13
Ecosistema de innovación y competencias digitales



Dentro de estos ecosistemas, evaluar también requiere nuevas miradas. Las evidencias digitales permiten observar aprendizajes que difícilmente quedan representados mediante una prueba puntual: borradores, proyectos, producciones multimedia, reflexiones y revisiones sucesivas cuentan historias de aprendizaje. Zhang y Tur (2024) destacan que los portafolios electrónicos facilitan la recopilación de productos diversos, la reflexión y el seguimiento del desarrollo estudiantil. La evaluación puede

convertirse, entonces, en una práctica que acompaña procesos y hace visibles transformaciones frecuentemente discretas.

Esta manera de comprender el aprendizaje abre espacio para proyectos donde distintas disciplinas se encuentran alrededor de problemas compartidos. La inteligencia artificial añade posibilidades para buscar información, generar alternativas, organizar datos y producir materiales, aunque su presencia demanda criterio académico. Ortiz-Andrade et al. (2026) estudian precisamente las percepciones estudiantiles ante la integración de inteligencia artificial en experiencias interdisciplinarias basadas en proyectos. El interés pedagógico reside en articular tecnología, colaboración y conocimiento sin delegar el razonamiento humano.

La incorporación de inteligencia artificial plantea, además, preguntas relacionadas con autoría, responsabilidad, verificación y toma de decisiones. Una respuesta generada en segundos puede resultar útil, pero necesita lectura crítica y contraste académico. En experiencias interdisciplinarias, Ortiz-Andrade et al. (2026) muestran que la percepción estudiantil ofrece una vía relevante para comprender diferentes dimensiones de esta integración tecnológica. Formar competencias digitales implica, por ello, aprender a trabajar con sistemas inteligentes manteniendo criterio propio, responsabilidad intelectual y disposición para revisar resultados.

Mirar hacia los próximos años amplía todavía más esta conversación. Las transformaciones tecnológicas están modificando ocupaciones, relaciones profesionales y maneras de aprender durante distintas etapas de la vida. Shahidi Hamedani et al. (2024) relacionan Educación 5.0 con la preparación de capacidades requeridas ante las transformaciones asociadas con Sociedad 5.0. En consecuencia, la educación digital necesita atender tanto competencias técnicas como creatividad, colaboración, pensamiento crítico y adaptabilidad, cualidades

humanas que adquieren renovada relevancia frente a procesos automatizados.

La innovación educativa, por tanto, necesita mantener un equilibrio delicado entre avance tecnológico y propósito formativo. Una plataforma sofisticada aporta poco cuando carece de orientación pedagógica; del mismo modo, una herramienta sencilla puede abrir experiencias valiosas cuando responde a necesidades reales de aprendizaje. Bojórquez-Roque et al. (2024) permiten comprender esta interdependencia desde una perspectiva ecosistémica, mientras Zhang y Tur (2024) muestran que las tecnologías también pueden documentar procesos reflexivos y evidencias significativas del desarrollo estudiantil.

Este capítulo aborda la innovación educativa desde esa trama de relaciones entre competencias docentes, autonomía estudiantil, ecosistemas digitales, evaluación auténtica, proyectos interdisciplinarios y escenarios educativos venideros. Son dimensiones distintas, pero profundamente conectadas. Shahidi Hamedani et al. (2024) sitúan la formación para el futuro dentro de transformaciones tecnológicas y humanas de amplio alcance. Desde esta perspectiva, desarrollar competencias digitales significa preparar personas capaces de aprender, colaborar, decidir y crear con tecnología sin perder de vista el sentido educativo.

5.1. Competencias digitales docentes para escenarios educativos contemporáneos

Las competencias digitales docentes representan una dimensión profesional que articula saber pedagógico, criterio tecnológico y responsabilidad educativa. En escenarios contemporáneos, su valor reside en seleccionar herramientas con intención formativa, interpretar sus posibilidades y reconocer sus límites. La revisión de Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) evidencia que esta competencia integra conocimientos, habilidades y actitudes vinculadas con la enseñanza universitaria. Tal

integración demanda formación permanente, reflexión crítica y disposición para revisar prácticas ante transformaciones tecnológicas cada vez frecuentes.

El dominio digital del profesorado trasciende el manejo instrumental de plataformas, aplicaciones o dispositivos. Requiere tomar decisiones pedagógicas fundamentadas, organizar experiencias significativas y valorar la pertinencia de cada recurso según los propósitos de aprendizaje. Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) identifican una atención creciente hacia marcos que describen dimensiones diversas de la competencia digital docente. Esta mirada amplia permite comprender que enseñar con tecnología implica juicio profesional, capacidad de adaptación y una lectura de las necesidades estudiantiles.

Una competencia especialmente relevante se relaciona con la creación y gestión de recursos digitales. El profesorado necesita localizar información confiable, evaluar su calidad, adaptarla y producir materiales accesibles que favorezcan formas de participación. Desde la revisión realizada por Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022), la competencia digital aparece asociada con prácticas que combinan recursos, comunicación y diseño pedagógico. En consecuencia, la producción de contenidos deja de ser una tarea técnica y adquiere sentido didáctico, ético y comunicativo.

La comunicación digital también modifica la presencia docente. Un mensaje oportuno, retroalimentación clara o una conversación conducida pueden sostener vínculos académicos incluso cuando la interacción ocurre mediante pantallas. Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) señalan que las competencias digitales abarcan capacidades relacionadas con comunicación, colaboración y participación en entornos tecnológicos. Esta perspectiva invita a cuidar el lenguaje, los tiempos de respuesta y las formas de acompañamiento, porque la mediación digital también transmite cercanía, expectativas y compromiso pedagógico.

Evaluar mediante tecnologías exige más que trasladar un examen tradicional a una plataforma. Implica diseñar evidencias pertinentes, ofrecer retroalimentación útil y emplear datos de aprendizaje con prudencia. La literatura revisada por Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) vincula la competencia digital docente con procesos de evaluación apoyados por tecnología y con la mejora de la enseñanza. Cuando el profesorado interpreta información sin reducir al estudiante a métricas, la evaluación digital puede convertirse en práctica formativa y humana.

La formación digital docente adquiere sentido cuando parte de necesidades reales de enseñanza y no de la novedad tecnológica. Los programas de desarrollo profesional requieren continuidad, oportunidades de experimentación y espacios donde compartir aciertos, dudas y aprendizajes colegiales. Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) advierten que existen diferencias en los niveles de competencia y en las formas utilizadas para evaluarla. Reconocer esa diversidad permite proponer trayectorias formativas flexibles, vinculadas con la experiencia y las responsabilidades del profesorado.

La competencia digital también posee una dimensión ética que atraviesa la decisión pedagógica. Proteger datos personales, respetar derechos de autor, reconocer sesgos tecnológicos y promover una participación responsable forman parte del trabajo docente. Aunque los marcos analizados presentan énfasis diferentes, Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) muestran que la competencia digital se concibe desde dimensiones profesionales. Esta amplitud reclama alfabetización que vincule eficacia técnica con responsabilidad, cuidado, inclusión y conciencia sobre las consecuencias educativas de la tecnología.

Otro componente se relaciona con la capacidad de favorecer autonomía y participación estudiantil mediante recursos digitales. La tecnología puede ampliar oportunidades para crear, colaborar, investigar y comunicar, si existe una orientación

pedagógica coherente. Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) relacionan el desarrollo de competencias docentes con usos educativos que requieren integración pedagógica y dominio tecnológico. El profesor actúa entonces como mediador que organiza posibilidades, acompaña decisiones y ofrece criterios para que el estudiante participe de manera reflexiva y creativa.

La innovación educativa requiere docentes capaces de experimentar sin convertir cada herramienta en una promesa automática de mejora. La competencia digital aporta criterios para probar, observar resultados, ajustar decisiones y abandonar recursos cuando no favorecen el aprendizaje. Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) destacan la necesidad de continuar investigando la competencia digital del profesorado y sus formas de desarrollo. Esta disposición fortalece una cultura profesional donde innovar significa aprender de la práctica, documentarla y transformarla con fundamento.

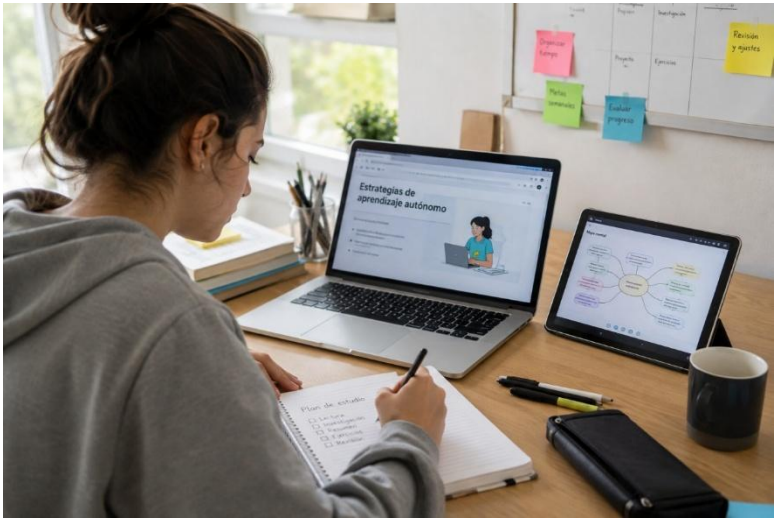
Fortalecer las competencias digitales docentes implica reconocer que la transformación educativa depende tanto de tecnologías disponibles como de capacidades profesionales para darles sentido. La revisión de Basilotta-Gómez-Pablos et al. (2022) permite advertir un campo amplio y en evolución, donde formación, evaluación e integración pedagógica mantienen relaciones. Frente a escenarios educativos cambiantes, el profesorado necesita criterio, apertura y autonomía para construir experiencias pertinentes, inclusivas y éticamente responsables, manteniendo el aprendizaje como referencia principal de cada decisión.

5.2. Competencias digitales estudiantiles y aprendizaje autónomo

Las competencias digitales estudiantiles configuran una base relevante para aprender con autonomía en entornos mediados por tecnologías. Su desarrollo permite buscar información,

organizar tareas, comunicarse y tomar decisiones respecto del propio proceso formativo. Bánhegyi y Fajt (2022) observaron que las modalidades educativas apoyadas en TIC pueden relacionarse con comportamientos autónomos diferenciados. Esta relación invita a comprender la alfabetización digital como una capacidad vinculada con la autorregulación, la iniciativa personal y la responsabilidad académica del estudiante.

Figura 14
Autonomía estudiantil en entornos digitales



Aprender de manera autónoma mediante tecnologías requiere algo más que disponer de dispositivos o acceder a plataformas educativas. El estudiante necesita establecer metas, distribuir su tiempo, identificar recursos pertinentes y revisar sus avances. En el estudio de Bánhegyi y Fajt (2022), las conductas de autonomía variaron según las modalidades de enseñanza mediadas por TIC. Este hallazgo permite reconocer que la autonomía se construye mediante experiencias, decisiones cotidianas y oportunidades pedagógicas que favorecen una participación independiente.

La búsqueda de información constituye una expresión visible de competencia digital cuando está acompañada por criterios de selección y valoración. Encontrar materiales resulta sencillo; distinguir su pertinencia, procedencia y utilidad académica demanda mayor madurez. Bánhegyi y Fajt (2022) analizaron comportamientos estudiantiles vinculados con el aprendizaje autónomo durante la educación desarrollada en condiciones de confinamiento. Sus resultados permiten apreciar que el uso de recursos tecnológicos adquiere valor formativo cuando el estudiante participa activamente en su aprendizaje.

La gestión del tiempo adquiere especial relevancia cuando buena parte del aprendizaje ocurre mediante recursos digitales. Las plataformas ofrecen flexibilidad, aunque esa libertad exige planificación y constancia. Un estudiante competente digitalmente aprende a distribuir actividades, anticipar entregas y reservar momentos para revisar contenidos. Según Bánhegyi y Fajt (2022), las condiciones de enseñanza mediada por TIC incidieron de manera diferente en las prácticas autónomas observadas. La organización personal forma parte del aprendizaje digital responsable y consciente.

La autonomía también se expresa en la capacidad para reconocer dificultades y buscar alternativas antes de abandonar una tarea. Consultar materiales complementarios, formular preguntas pertinentes o recurrir a compañeros son decisiones que revelan iniciativa. Bánhegyi y Fajt (2022) examinaron distintas formas de instrucción apoyada por TIC y encontraron variaciones en los comportamientos autónomos del alumnado. Desde esta perspectiva, las competencias digitales permiten ampliar estrategias para resolver problemas, mantener el esfuerzo y gestionar incertidumbres del aprendizaje universitario.

La comunicación mediante medios digitales puede fortalecer la autonomía cuando permite al estudiante solicitar orientación sin perder responsabilidad sobre sus decisiones.

Participar en foros, intercambiar archivos o construir respuestas colaborativas requiere claridad, respeto y capacidad para valorar aportes ajenos. Bánhegyi y Fajt (2022) muestran que las experiencias educativas sustentadas por TIC ofrecen condiciones distintas para ejercer autonomía. La interacción, lejos de contradecir la independencia, puede convertirse en un apoyo para desarrollar criterio y confianza académica.

La autorregulación representa un punto de encuentro entre competencia digital y aprendizaje autónomo. Implica observar el propio desempeño, reconocer avances y modificar estrategias cuando una práctica deja de producir resultados. En la investigación de Bánhegyi y Fajt (2022), el comportamiento autónomo fue examinado en modalidades de instrucción basada en TIC. Esta perspectiva permite valorar la reflexión en el aprendizaje digital: usar tecnología también significa aprender a decidir cuándo continuar, cambiar una estrategia o solicitar acompañamiento.

El aprendizaje autónomo mediado por tecnología también requiere tolerancia ante la incertidumbre. Una conexión inestable, una plataforma desconocida o una consigna novedosa pueden alterar la planificación prevista. Frente a estas situaciones, la competencia digital favorece respuestas razonadas. Bánhegyi y Fajt (2022) documentaron experiencias estudiantiles durante el confinamiento, periodo marcado por cambios intensos en las formas de estudiar. Aquellas circunstancias mostraron la importancia de adaptar hábitos, recursos y estrategias con criterio, serenidad, flexibilidad, constancia y rapidez.

La institución educativa mantiene una responsabilidad en el desarrollo de autonomía digital. Ofrecer recursos no basta; es necesario crear experiencias que permitan elegir estrategias, evaluar decisiones y asumir responsabilidades crecientes. Los hallazgos de Bánhegyi y Fajt (2022) evidencian que diferentes modalidades de instrucción con TIC se relacionan con comportamientos autónomos particulares. Por ello, diseñar

ambientes de aprendizaje flexibles implica equilibrar orientación docente y libertad estudiantil, procurando que cada estudiante construya gradualmente criterios propios para aprender.

Las competencias digitales estudiantiles adquieren mayor sentido cuando contribuyen a formar personas capaces de aprender más allá de una asignatura o plataforma determinada. Bánhegyi y Fajt (2022) permiten reconocer que la autonomía no permanece idéntica ante cualquier modalidad tecnológica, pues responde a las condiciones de aprendizaje y a las acciones del estudiante. Promover estas capacidades implica cultivar iniciativa, autorregulación, criterio informacional y disposición para aprender continuamente, cualidades necesarias en escenarios educativos atravesados por transformaciones tecnológicas.

5.3. Ecosistemas de innovación para proyectos educativos con tecnología

Los ecosistemas de innovación educativa articulan personas, tecnologías, recursos y prácticas alrededor de propósitos formativos compartidos. Su riqueza proviene de las relaciones que conectan instituciones, docentes, estudiantes y herramientas digitales dentro de procesos abiertos al cambio. Bojórquez-Roque et al. (2024) caracterizan estos ecosistemas mediante componentes interdependientes orientados al aprendizaje de competencias digitales. Desde esta perspectiva, innovar requiere crear condiciones para colaborar, intercambiar conocimiento y transformar experiencias educativas mediante decisiones pedagógicas con sentido institucional y colectivo.

Un proyecto educativo con tecnología adquiere mayor alcance cuando deja de depender de iniciativas aisladas y se integra en redes de colaboración. La interacción entre actores permite compartir conocimientos, distribuir responsabilidades y sostener procesos de mejora. Bojórquez-Roque et al. (2024) identifican en la literatura vínculos entre participantes, recursos, herramientas y

procesos dentro de ecosistemas de aprendizaje digital. Esta organización favorece proyectos capaces de adaptarse, crecer y conservar coherencia pedagógica mientras incorporan nuevas posibilidades tecnológicas institucionales.

La diversidad de actores constituye una característica también central de los ecosistemas orientados a la innovación. Profesores, estudiantes, gestores, especialistas tecnológicos y responsables institucionales aportan perspectivas que enriquecen el diseño de proyectos educativos. De acuerdo con Bojórquez-Roque et al. (2024), los ecosistemas de aprendizaje digital reúnen componentes humanos y tecnológicos relacionados mediante procesos formativos. Esta convergencia permite distribuir conocimientos especializados y construir respuestas educativas que difícilmente surgirían desde una única función profesional o disciplina académica.

Las herramientas digitales adquieren valor dentro del ecosistema cuando responden a necesidades educativas claramente reconocidas. Plataformas, aplicaciones, sistemas de comunicación y recursos interactivos pueden ampliar las oportunidades de aprendizaje, aunque su presencia carece de sentido sin una orientación pedagógica definida. Bojórquez-Roque et al. (2024) muestran que la tecnología constituye uno de varios componentes relacionados dentro de los ecosistemas de competencias digitales. La innovación depende, entonces, de relaciones coherentes entre recursos, actores y propósitos formativos compartidos.

La circulación del conocimiento fortalece los proyectos tecnológicos cuando las experiencias dejan de permanecer encerradas en aulas o equipos particulares. Documentar prácticas, compartir resultados y discutir decisiones permite aprender de los aciertos y de aquello que necesita ajustes. El mapeo realizado por Bojórquez-Roque et al. (2024) permite reconocer la importancia de las conexiones entre componentes del ecosistema digital. Estas conexiones favorecen procesos colectivos de aprendizaje

institucional y ofrecen referentes para orientar iniciativas educativas con mayor criterio.

Los ecosistemas de innovación también requieren estructuras institucionales que acompañen la experimentación pedagógica. El acceso a infraestructura, formación, asesoría y espacios de colaboración facilita que las iniciativas tecnológicas alcancen continuidad. Bojórquez-Roque et al. (2024) describen un campo donde diferentes elementos organizativos y tecnológicos intervienen en el aprendizaje de competencias digitales. Desde esta mirada, la institución cumple una función articuladora: crea condiciones, conecta capacidades y favorece que los proyectos evolucionen mediante evaluación, cooperación y aprendizaje compartido.

La sostenibilidad representa una preocupación necesaria en cualquier proyecto educativo apoyado por tecnología. Una iniciativa valiosa puede perder continuidad cuando depende excesivamente de una persona, una herramienta o recursos temporales. Bojórquez-Roque et al. (2024) evidencian mediante su revisión que los ecosistemas digitales se configuran a partir de elementos relacionados. Pensar desde esta lógica permite distribuir responsabilidades, diversificar recursos y establecer procesos de seguimiento que mantengan las propuestas educativas activas frente a cambios institucionales y tecnológicos.

La evaluación ocupa un lugar estratégico en los ecosistemas innovadores porque permite comprender avances, dificultades y oportunidades de mejora. No se trata únicamente de medir resultados, sino de observar relaciones entre actores, recursos y procesos. La revisión de Bojórquez-Roque et al. (2024) organiza estudios sobre ecosistemas vinculados con competencias digitales y permite identificar sus componentes recurrentes. Esta perspectiva aporta criterios para valorar proyectos tecnológicos atendiendo tanto sus resultados educativos como las dinámicas que los sostienen.

La apertura hacia redes externas puede ampliar capacidades de innovación de las instituciones educativas. Vincular universidades, comunidades profesionales, organizaciones y espacios de investigación facilita intercambios que enriquecen proyectos tecnológicos. Bojórquez-Roque et al. (2024) presentan los ecosistemas de competencias digitales como estructuras donde distintos componentes mantienen relaciones dinámicas. Esta comprensión favorece una innovación menos encerrada en fronteras organizativas, capaz de aprovechar conocimientos distribuidos y de generar experiencias formativas nutridas por colaboración, transferencia y aprendizaje entre actores.

Concebir los proyectos tecnológicos desde una perspectiva ecosistémica permite comprender que la innovación depende de relaciones sostenidas y no de herramientas aisladas. Bojórquez-Roque et al. (2024) aportan un marco para reconocer actores, recursos y procesos vinculados con el aprendizaje de competencias digitales en educación superior. Esta visión invita a diseñar iniciativas conectadas con capacidades institucionales, abiertas al aprendizaje colectivo y orientadas hacia transformaciones pedagógicas que puedan mantenerse, evaluarse y renovarse a lo largo del tiempo.

5.4. Evaluación auténtica mediante evidencias digitales y portafolios electrónicos

La evaluación auténtica adquiere especial relevancia cuando permite observar aprendizajes mediante producciones vinculadas con experiencias significativas. Las evidencias digitales amplían esta posibilidad al reunir textos, imágenes, videos, proyectos y reflexiones elaboradas durante el proceso formativo. Zhang y Tur (2024) reconocen que los portafolios electrónicos favorecen la recopilación de productos diversos y el seguimiento del aprendizaje. Esta perspectiva desplaza la atención desde respuestas

puntuales hacia manifestaciones progresivas de conocimiento, desempeño, creatividad y capacidad reflexiva del estudiante.

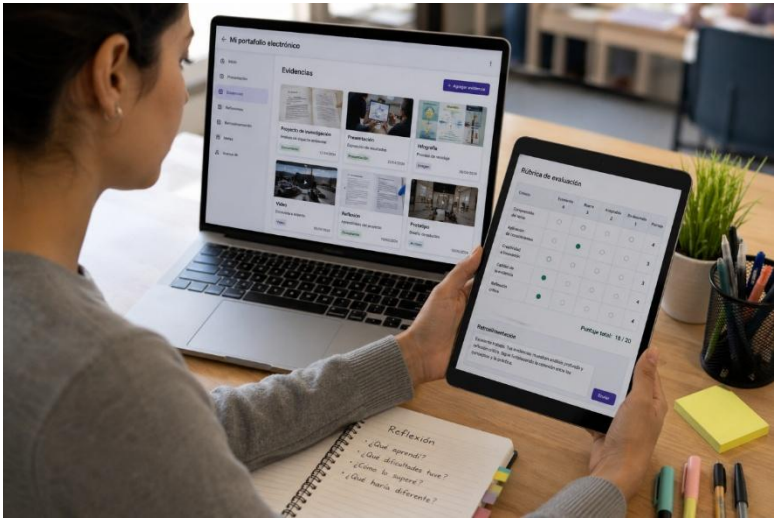
El portafolio electrónico permite reunir evidencias que muestran tanto resultados como procesos de construcción del aprendizaje. Una primera versión, una retroalimentación recibida y una producción revisada pueden revelar cambios que una calificación aislada difícilmente comunica. La revisión desarrollada por Zhang y Tur (2024) destaca el valor de los portafolios para documentar productos y favorecer procesos reflexivos. Esta cualidad convierte la evaluación en una práctica más cercana al desarrollo del estudiante, donde cada evidencia adquiere significado pedagógico propio.

Seleccionar evidencias constituye una tarea intelectual que compromete al estudiante con la valoración de su propio trabajo. Decidir qué producción representa mejor un aprendizaje exige revisar criterios, reconocer avances y argumentar elecciones. Zhang y Tur (2024) señalan que los portafolios electrónicos pueden favorecer reflexión, participación y documentación de experiencias educativas. Desde esta perspectiva, evaluar deja de estar concentrado exclusivamente en el juicio docente y abre espacio para que el estudiante construya una mirada crítica sobre su desempeño académico.

La naturaleza multimodal de las evidencias digitales amplía las maneras de demostrar lo aprendido. Un proyecto audiovisual puede revelar capacidades comunicativas; una infografía, habilidades para sintetizar información; una producción interactiva, decisiones creativas y técnicas. Zhang y Tur (2024) documentan usos del portafolio electrónico vinculados con diferentes tipos de productos y actividades de aprendizaje. Esta diversidad permite valorar desempeños que permanecen poco visibles en evaluaciones convencionales y reconocer distintas formas de expresión académica entre los estudiantes universitarios.

La reflexión escrita aporta profundidad al portafolio porque ayuda a relacionar las evidencias con decisiones, dificultades y aprendizajes construidos. No basta con almacenar archivos; resulta necesario interpretar aquello que representan dentro del proceso formativo. De acuerdo con Zhang y Tur (2024), la reflexión aparece entre los usos educativos relevantes asociados con los portafolios electrónicos. Cuando el estudiante explica por qué seleccionó una evidencia y qué aprendió al producirla, transforma el repositorio digital en espacio de pensamiento metacognitivo.

Figura 15
Evidencias digitales para la evaluación auténtica



La retroalimentación encuentra en el portafolio electrónico un espacio especialmente fértil. Docentes y estudiantes pueden revisar versiones sucesivas, identificar cambios y mantener conversaciones vinculadas con evidencias concretas. Zhang y Tur (2024) muestran que estas herramientas fueron empleadas durante la pandemia para sostener prácticas educativas y procesos de aprendizaje mediante entornos digitales. La evaluación adquiere entonces un carácter dialogado, donde comentarios y revisiones

acompañan la mejora progresiva en lugar de aparecer únicamente después de concluir una actividad académica.

El seguimiento longitudinal representa otra aportación de los portafolios electrónicos a la evaluación auténtica. Conservar producciones de diferentes momentos permite reconocer patrones, avances y áreas que requieren atención. La revisión sistemática de Zhang y Tur (2024) identifica posibilidades del portafolio para documentar el desarrollo del aprendizaje mediante evidencias acumuladas. Esta memoria académica permite observar cambios con mayor perspectiva y ofrece al estudiante una oportunidad poco frecuente: mirar hacia atrás, comparar trabajos y reconocer la transformación de sus propias capacidades.

La evaluación mediante evidencias digitales requiere criterios transparentes para evitar que la variedad de productos genere valoraciones inconsistentes. Rúbricas, orientaciones y acuerdos permiten comunicar qué aspectos serán observados y qué niveles de desempeño resultan esperados. Zhang y Tur (2024) advierten, desde la literatura revisada, que la implementación de portafolios electrónicos demanda decisiones pedagógicas y tecnológicas cuidadosas. La herramienta cobra sentido cuando los criterios orientan la selección, reflexión y valoración de las evidencias producidas por cada estudiante.

El uso educativo de portafolios electrónicos también demanda considerar accesibilidad, privacidad y capacidad tecnológica. Una plataforma difícil de utilizar puede desplazar esfuerzos desde el aprendizaje hacia problemas operativos, mientras una gestión inadecuada de datos compromete derechos estudiantiles. Zhang y Tur (2024) identifican aprendizajes derivados de la utilización intensiva de portafolios durante la pandemia. Estas experiencias invitan a seleccionar tecnologías atendiendo facilidad de uso, posibilidades pedagógicas y condiciones que permitan una participación equitativa entre estudiantes y docentes.

La evaluación auténtica mediante portafolios electrónicos cobra mayor sentido cuando las evidencias narran el desarrollo del aprendizaje y no permanecen como archivos dispersos. Zhang y Tur (2024) consideran que las experiencias acumuladas durante la pandemia ofrecen referentes valiosos para prácticas educativas posteriores. Desde esta mirada, el portafolio puede convertirse en memoria reflexiva del proceso formativo: reúne producciones, registra cambios, favorece retroalimentación y permite que cada estudiante reconozca con mayor claridad aquello que ha aprendido.

5.5. Diseño de proyectos interdisciplinarios apoyados por inteligencia artificial y recursos digitales

Los proyectos interdisciplinarios apoyados por inteligencia artificial ofrecen oportunidades para conectar saberes que tradicionalmente permanecen distribuidos entre asignaturas. Su diseño parte de problemas capaces de convocar perspectivas diversas, preguntas compartidas y productos elaborados mediante colaboración. Ortiz-Andrade et al. (2026) analizan percepciones estudiantiles sobre la incorporación de inteligencia artificial en experiencias interdisciplinarias basadas en proyectos. Esta convergencia permite comprender la tecnología como mediación para relacionar conocimientos, organizar procesos y ampliar posibilidades de creación académica entre estudiantes.

Diseñar un proyecto interdisciplinario requiere formular preguntas que permitan integrar conocimientos sin borrar las particularidades de cada disciplina. La inteligencia artificial puede apoyar búsquedas, organizar información y facilitar aproximaciones iniciales a problemas complejos. Según Ortiz-Andrade et al. (2026), los estudiantes valoran distintas dimensiones de la incorporación de estas tecnologías en el aprendizaje basado en proyectos. Su aprovechamiento pedagógico demanda objetivos claros, criterios compartidos y tareas donde cada área contribuya de manera reconocible al producto construido colectivamente.

La participación estudiantil adquiere especial importancia cuando el proyecto permite tomar decisiones, distribuir responsabilidades y revisar alternativas durante su desarrollo. Las herramientas de inteligencia artificial pueden acompañar estas acciones mediante generación de ideas, análisis de información y apoyo para elaborar productos. Ortiz-Andrade et al. (2026) examinan la percepción de estudiantes desde cinco dimensiones relacionadas con experiencias interdisciplinarias. Esta mirada permite reconocer que la valoración tecnológica depende también de la manera en que cada herramienta interviene en actividades académicas concretas.

La colaboración interdisciplinaria exige aprender a escuchar lenguajes, métodos y criterios procedentes de campos diferentes. Un proyecto puede reunir programación, comunicación, ciencias o diseño alrededor de una necesidad compartida, mientras la inteligencia artificial facilita determinadas tareas analíticas y creativas. Ortiz-Andrade et al. (2026) sitúan la experiencia estudiantil en el centro del análisis de proyectos interdisciplinarios apoyados por inteligencia artificial. Esta perspectiva reconoce que colaborar implica negociar decisiones, justificar aportes y construir conocimiento entre distintas miradas disciplinares.

Los recursos digitales amplían las posibilidades organizativas de los proyectos al facilitar comunicación, producción colaborativa, documentación y acceso a información. Cuando se articulan con inteligencia artificial, pueden conformar ambientes de trabajo donde las ideas circulan y reciben modificaciones sucesivas. El estudio de Ortiz-Andrade et al. (2026) examina la experiencia del alumnado ante esta integración tecnológica dentro del aprendizaje interdisciplinario basado en proyectos. El diseño pedagógico necesita ordenar dichas posibilidades para evitar dispersión y mantener propósitos formativos reconocibles.

La inteligencia artificial también puede favorecer procesos de ideación cuando los estudiantes necesitan formular alternativas, contrastar enfoques o reorganizar información. Sin embargo, sus respuestas requieren revisión crítica y comprobación mediante fuentes pertinentes. Ortiz-Andrade et al. (2026) estudian las percepciones estudiantiles respecto de la inteligencia artificial dentro de proyectos que articulan diferentes disciplinas. Esta relación invita a formar criterios para dialogar con sistemas generativos sin delegar el razonamiento, la responsabilidad intelectual ni las decisiones que corresponden al equipo académico.

La evaluación de proyectos interdisciplinarios requiere atender tanto el producto construido como las decisiones desarrolladas durante el trabajo. Las evidencias pueden mostrar aportes individuales, acuerdos grupales, revisiones y usos de herramientas digitales. Desde las dimensiones examinadas por Ortiz-Andrade et al. (2026), la percepción estudiantil aporta información relevante para comprender la integración de inteligencia artificial en experiencias basadas en proyectos. Evaluar estos procesos demanda criterios que reconozcan colaboración, pensamiento crítico, creatividad y capacidad para justificar decisiones tecnológicas adoptadas.

La mediación docente conserva un papel relevante frente a herramientas capaces de producir textos, imágenes, explicaciones o propuestas en pocos segundos. El profesor orienta preguntas, establece criterios y promueve verificaciones que ayudan a convertir resultados automatizados en oportunidades de aprendizaje. Ortiz-Andrade et al. (2026) analizan la integración de inteligencia artificial desde la experiencia percibida por estudiantes involucrados en proyectos interdisciplinarios. Esta perspectiva refuerza una enseñanza donde la tecnología acompaña el pensamiento sin reemplazar la deliberación académica humana.

La dimensión ética atraviesa el diseño de proyectos cuando intervienen sistemas de inteligencia artificial. Reconocer autorías,

declarar usos tecnológicos, proteger información y revisar posibles sesgos forman parte de una práctica académica responsable. La investigación de Ortiz-Andrade et al. (2026) aborda la inteligencia artificial vinculada directamente con experiencias interdisciplinarias de aprendizaje basado en proyectos. Esta relación abre oportunidades para incorporar conversaciones éticas dentro de las propias actividades, haciendo que responsabilidad y competencia digital se desarrollen mediante decisiones reales compartidas.

Los proyectos interdisciplinarios apoyados por inteligencia artificial adquieren valor educativo cuando conectan tecnología, conocimiento y participación estudiantil alrededor de propósitos significativos. Ortiz-Andrade et al. (2026) ofrecen evidencia centrada en percepciones del alumnado ante experiencias que articulan inteligencia artificial, interdisciplinariedad y aprendizaje basado en proyectos. Diseñar estas propuestas requiere equilibrio entre apertura creativa y orientación pedagógica, junto con criterios éticos y académicos que permitan aprovechar recursos digitales mientras estudiantes y docentes construyen respuestas mediante colaboración reflexiva.

5.6. Prospectiva de la educación digital y escenarios de aprendizaje del futuro

La prospectiva de la educación digital invita a pensar transformaciones que rebasan la incorporación de nuevas herramientas. Los escenarios futuros estarán marcados por relaciones crecientes entre inteligencia artificial, automatización, conectividad y formación humana. Shahidi Hamedani et al. (2024) vinculan Educación 5.0 con las transformaciones asociadas a Sociedad 5.0 y la preparación de nuevas capacidades laborales. Esta perspectiva desplaza la atención hacia sistemas educativos capaces de responder con flexibilidad, sentido ético y orientación centrada en personas.

La Educación 5.0 plantea una relación entre desarrollo tecnológico y formación integral, donde las capacidades humanas conservan un lugar determinante. Creatividad, pensamiento crítico, colaboración y adaptabilidad adquieren relevancia frente a tareas crecientemente automatizadas. La revisión de Shahidi Hamedani et al. (2024) relaciona este enfoque educativo con la preparación para las transformaciones del trabajo. Mirar hacia el futuro exige, por tanto, formar personas capaces de utilizar tecnologías avanzadas mientras conservan juicio, responsabilidad y sensibilidad ante necesidades sociales.

Los espacios de aprendizaje del futuro tenderán a combinar experiencias presenciales y digitales mediante configuraciones más flexibles. Plataformas inteligentes, recursos inmersivos y sistemas de aprendizaje personalizados podrán acompañar trayectorias diferenciadas según necesidades y ritmos. Shahidi Hamedani et al. (2024) describen Educación 5.0 como parte de una transformación relacionada con tecnologías avanzadas y nuevas demandas profesionales. La innovación educativa requiere entonces revisar tiempos, espacios y formas de participación para favorecer experiencias adaptables, colaborativas y humanamente significativas.

La inteligencia artificial tendrá una presencia creciente en los procesos educativos, desde la personalización de recursos hasta el acompañamiento de actividades académicas. Su incorporación, sin embargo, requiere criterios pedagógicos y éticos capaces de orientar decisiones. Shahidi Hamedani et al. (2024) vinculan las transformaciones educativas contemporáneas con competencias necesarias para una fuerza laboral futura marcada por avances tecnológicos. La preparación estudiantil deberá combinar alfabetización digital, pensamiento analítico y capacidad para interactuar responsablemente con sistemas automatizados cada vez complejos.

El futuro del aprendizaje también estará vinculado con trayectorias formativas menos rígidas y oportunidades de actualización durante distintas etapas de la vida. Las transformaciones laborales pueden modificar perfiles profesionales y demandar nuevas capacidades con rapidez. Shahidi Hamedani et al. (2024) destacan la relación entre Educación 5.0 y preparación para las necesidades cambiantes del trabajo. Desde esta mirada, aprender deja de pertenecer a una etapa delimitada y se convierte en una práctica continua de crecimiento profesional y personal.

Las competencias digitales del futuro estarán acompañadas por capacidades humanas difíciles de reducir a operaciones automatizadas. Interpretar información, formular preguntas pertinentes, trabajar con otros y tomar decisiones responsables conservará un valor considerable. Shahidi Hamedani et al. (2024) sitúan el desarrollo de competencias entre los elementos vinculados con la transición hacia Educación 5.0. Esta orientación demanda propuestas formativas donde tecnología y pensamiento humano mantengan una relación complementaria, evitando que la eficiencia técnica desplace creatividad, empatía y deliberación ética.

La relación entre universidad y mundo laboral adquirirá nuevas formas conforme cambien ocupaciones, procesos productivos y necesidades sociales. Las instituciones educativas tendrán que mantener comunicación frecuente con sectores profesionales sin reducir la formación a demandas inmediatas del empleo. Shahidi Hamedani et al. (2024) analizan Educación 5.0 desde su vínculo con la fuerza laboral del mañana. Esta perspectiva reclama equilibrio entre preparación profesional, formación ciudadana y capacidades transferibles que permitan desenvolverse ante transformaciones todavía difíciles de anticipar plenamente.

La inclusión digital permanecerá como una cuestión central en los escenarios educativos venideros. El avance tecnológico puede ampliar oportunidades, pero también

profundizar diferencias cuando acceso, conectividad y competencias se distribuyen de manera desigual. La revisión de Shahidi Hamedani et al. (2024) vincula Sociedad 5.0 con una orientación centrada en las personas y apoyada por tecnologías avanzadas. Desde esta perspectiva, la educación digital necesita procurar beneficios compartidos y evitar que la innovación deje grupos o comunidades rezagados.

La prospectiva educativa no busca predecir con exactitud las aulas de próximas décadas, sino construir criterios para actuar frente a transformaciones posibles. Analizar tendencias tecnológicas, sociales y laborales permite preparar decisiones institucionales con mayor anticipación. Shahidi Hamedani et al. (2024) presentan Educación 5.0 como una respuesta relacionada con cambios asociados a Sociedad 5.0. Pensar escenarios futuros requiere mantener apertura ante nuevas tecnologías mientras se preservan principios educativos vinculados con bienestar, equidad y desarrollo humano.

Los escenarios de aprendizaje futuro estarán definidos menos por una tecnología específica que por la capacidad educativa para integrar cambios con sentido humano. Shahidi Hamedani et al. (2024) relacionan Educación 5.0 con preparación laboral, transformación tecnológica y desarrollo de competencias adaptadas a Sociedad 5.0. Esta visión invita a construir sistemas educativos flexibles, éticos y abiertos al aprendizaje permanente, donde innovación digital y formación humana avancen juntas para responder responsablemente a necesidades sociales todavía en transformación constante.

Tabla 5

Dimensiones de la innovación educativa orientada al desarrollo de competencias digitales

Dimensión educativa	Orientación para la innovación y el aprendizaje digital
Competencias digitales docentes	Integración de conocimientos pedagógicos, tecnológicos y éticos para seleccionar recursos, diseñar experiencias formativas, acompañar al estudiantado y tomar decisiones fundamentadas ante las transformaciones de la enseñanza mediada por tecnología.
Competencias digitales estudiantiles y aprendizaje autónomo	Desarrollo de capacidades para gestionar información, organizar tiempos y tareas, seleccionar recursos, autorregular el aprendizaje y participar responsablemente en entornos digitales con creciente independencia académica.
Ecosistemas de innovación educativa	Articulación de docentes, estudiantes, instituciones, especialistas, herramientas, recursos y procesos que favorecen la colaboración, el intercambio de conocimiento y la continuidad de proyectos educativos apoyados por tecnologías digitales.
Evaluación auténtica y portafolios electrónicos	Recopilación y valoración de evidencias digitales que permiten documentar procesos, producciones multimodales, retroalimentación, reflexión y progresión del aprendizaje mediante criterios transparentes y participación activa del estudiante.
Proyectos interdisciplinarios con inteligencia artificial	Integración de conocimientos procedentes de distintas disciplinas mediante proyectos apoyados por inteligencia artificial y recursos digitales, promoviendo colaboración, creatividad, pensamiento crítico, verificación de información y responsabilidad académica.
Prospectiva de la educación digital	Preparación para escenarios educativos y profesionales caracterizados por inteligencia artificial, automatización, aprendizaje permanente y nuevas competencias, procurando equilibrio entre capacidades tecnológicas, pensamiento crítico, creatividad, adaptabilidad, ética y desarrollo humano.

Nota. La tabla organiza las principales dimensiones abordadas en el Capítulo 5 y establece su relación con la innovación educativa y el desarrollo de competencias digitales.

Conclusiones

La transformación educativa vinculada con las tecnologías digitales requiere comprender el aprendizaje como un proceso articulado entre personas, recursos, decisiones pedagógicas e infraestructura tecnológica. Los ecosistemas digitales adquieren valor formativo cuando sus componentes responden a propósitos educativos definidos y mantienen relaciones coherentes entre enseñanza, participación y evaluación. Esta visión permite superar aproximaciones centradas en herramientas aisladas. La innovación educativa alcanza mayor consistencia cuando tecnología y pedagogía convergen alrededor de experiencias que fortalecen autonomía, colaboración, creatividad y construcción significativa del conocimiento.

El análisis desarrollado permite establecer que la arquitectura de un ecosistema digital educativo depende de la integración equilibrada de plataformas, contenidos, actores, recursos y mecanismos de seguimiento. Ningún componente funciona de manera independiente. Su articulación demanda planificación institucional, liderazgo pedagógico y capacidad para adaptar las propuestas formativas a necesidades diversas. Los modelos híbridos y flexibles amplían esta perspectiva al combinar espacios, tiempos y modalidades de participación, favoreciendo trayectorias educativas capaces de responder a diferentes ritmos de aprendizaje y formas de interacción.

La inteligencia artificial amplía las posibilidades de diseñar contenidos, personalizar actividades, ofrecer acompañamiento académico y automatizar determinados procesos evaluativos. Su incorporación educativa, sin embargo, adquiere legitimidad cuando permanece vinculada con decisiones pedagógicas fundamentadas. El criterio docente conserva un papel determinante. La generación de recursos, el diseño de prompts, los

sistemas de tutoría y las aplicaciones multimodales requieren supervisión humana, transparencia y responsabilidad, especialmente cuando intervienen datos estudiantiles, procesos de retroalimentación o decisiones relacionadas con el progreso académico y la evaluación del aprendizaje.

La gobernanza de la inteligencia artificial constituye, desde esta perspectiva, una dimensión transversal de la innovación educativa. Las instituciones necesitan establecer principios claros para orientar la protección de datos, la transparencia algorítmica, la autoría académica y el uso responsable de contenidos generados mediante sistemas inteligentes. La capacidad tecnológica debe acompañarse de responsabilidad ética. Esta relación permite preservar la confianza dentro de las comunidades educativas y promover prácticas donde estudiantes y docentes comprendan tanto las posibilidades de estas herramientas como los límites asociados con su utilización.

Los recursos interactivos muestran una capacidad significativa para enriquecer la experiencia educativa cuando se integran mediante diseños instruccionales coherentes. Gamificación, narrativas digitales, multimedia, realidad aumentada, realidad virtual, laboratorios y simuladores permiten diversificar las formas de representación, participación y experimentación. La interactividad adquiere sentido cuando conduce hacia aprendizajes definidos. Por ello, el valor de estos recursos no reside en su novedad tecnológica, sino en la calidad de las experiencias que facilitan y en las oportunidades que ofrecen para aplicar conocimientos y desarrollar competencias.

Los entornos virtuales consolidan nuevas posibilidades para organizar experiencias educativas conectadas, colaborativas y accesibles. Su diseño debe conceder prioridad a la experiencia del estudiante, la interacción significativa y la construcción colectiva del conocimiento. La flexibilidad requiere estructura. En consecuencia, las aulas virtuales necesitan integrar actividades,

recursos, acompañamiento y mecanismos de comunicación que permitan sostener la participación. El aprendizaje móvil amplía estas posibilidades al favorecer continuidad entre diferentes espacios y momentos, mientras la interoperabilidad contribuye a integrar servicios educativos dentro de experiencias formativas más cohesionadas.

La analítica del aprendizaje aporta información relevante para comprender patrones de participación, desempeño y progreso académico. Su utilización permite orientar intervenciones pedagógicas y ajustar determinadas experiencias formativas a partir de evidencias generadas durante la actividad educativa. Los datos, por sí mismos, carecen de significado pedagógico. Requieren interpretación responsable y criterios vinculados con los propósitos de aprendizaje. Desde esta perspectiva, la personalización debe concebirse como una estrategia orientada a reconocer diferencias entre estudiantes, fortalecer su autonomía y proporcionar apoyos pertinentes sin reducir la educación a decisiones automatizadas.

El desarrollo de competencias digitales constituye una condición necesaria para que docentes y estudiantes participen activamente en escenarios educativos mediados por tecnología. Estas competencias comprenden capacidades técnicas, informacionales, comunicativas, creativas, pedagógicas y éticas. Su formación requiere continuidad. Los docentes necesitan diseñar, evaluar y adaptar experiencias digitales con fundamento educativo, mientras los estudiantes deben desarrollar autonomía para gestionar información, producir contenidos y participar responsablemente en espacios digitales. Esta relación convierte la alfabetización tecnológica en una dimensión inseparable del aprendizaje permanente y de la innovación institucional.

La integración de inteligencia artificial y recursos digitales en proyectos interdisciplinarios amplía las posibilidades para relacionar conocimientos, resolver problemas y producir evidencias de aprendizaje mediante diferentes lenguajes y formatos. Los

portafolios electrónicos fortalecen esta orientación al documentar procesos, productos y reflexiones. La evaluación adquiere entonces un carácter formativo y auténtico. Más que registrar resultados aislados, puede acompañar trayectorias de aprendizaje, reconocer avances y favorecer procesos de autorregulación, vinculando competencias digitales con experiencias educativas que demandan participación, creación, análisis y toma responsable de decisiones.

En conjunto, la obra permite afirmar que el futuro de la educación digital dependerá menos de la incorporación acelerada de tecnologías que de la capacidad pedagógica e institucional para otorgarles sentido. Inteligencia artificial, interactividad y virtualidad ofrecen oportunidades amplias, pero requieren diseño, accesibilidad, ética y evaluación permanente. La innovación educativa es una construcción continua. Su horizonte debe orientarse hacia ecosistemas inclusivos, flexibles y humanamente responsables, donde el desarrollo tecnológico contribuya al aprendizaje, fortalezca la autonomía y favorezca una cultura educativa comprometida con la formación permanente.

Referencias Bibliográficas

Al-Ansi, A. M., Jaboob, M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. *Social Sciences & Humanities Open, 8*(1), 100532. https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532

Alé-Ruiz, R., Martínez-Abad, F., & del Moral-Marcos, M. T. (2024). Academic engagement and management of personalised active learning in higher education digital ecosystems. *Education and Information Technologies, 29*, 12289–12304. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12358-4

Alfiras, M. I. I., Emran, A. Q., & Mohamed, A. M. (2026). Ethics and governance of generative AI in education: A systematic review on responsible adoption. *Discover Education, 5*, 37. https://doi.org/10.1007/s44217-025-01051-y

Bánhegyi, M., & Fajt, B. (2022). University students' autonomous learning behaviors in three different modes of ICT-based instruction in the COVID-19 era: A case study of lockdown learning. *Studies in Self-Access Learning Journal, 13*(1), 5–30. https://doi.org/10.37237/130102

Basilotta-Gómez-Pablos, V., Matarranz, M., Casado-Aranda, L.-A., & Otto, A. (2022). Teachers' digital competencies in higher education: A systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 19*, 8. https://doi.org/10.1186/s41239-021-00312-8

Bewersdorff, A., Hartmann, C., Hornberger, M., Seßler, K., Bannert, M., Kasneci, E., Kasneci, G., Zhai, X., & Nerdel, C. (2025). Taking the next step with generative artificial intelligence: The transformative role of multimodal large language models in science education. *Learning and Individual Differences, 118*, 102601. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102601

Bojórquez-Roque, M. S., Garcia-Cabot, A., Garcia-Lopez, E., & Oliva-Córdova, L. M. (2024). Digital competence learning ecosystem in higher education: A mapping and systematic review of the literature. *IEEE Access, 12*, 87596–87614. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3416906

Elmoazen, R., Saqr, M., Khalil, M., & Wasson, B. (2023). Learning analytics in virtual laboratories: A systematic literature review of empirical research. *Smart Learning Environments, 10*(1), 23. https://doi.org/10.1186/s40561-023-00244-y

Gao, R., Merzdorf, H. E., Anwar, S., Hipwell, M. C., & Srinivasa, A. R. (2024). Automatic assessment of text-based responses in post-secondary education: A systematic review. *Computers & Education: Artificial Intelligence, 6*, 100206. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100206

Hinderliter, H. (2022). Principles of accessible multimedia learning. *The Journal of Applied Instructional Design, 11*(4), 77–87. https://doi.org/10.59668/423.8402

Kerimbayev, N., Umirzakova, Z., Shadiev, R., & Jotsov, V. (2023). A student-centered approach using modern technologies in distance learning: A systematic review of the literature. *Smart Learning Environments, 10*, 61. https://doi.org/10.1186/s40561-023-00280-8

Lee, D., & Palmer, E. (2025). Prompt engineering in higher education: A systematic review to help inform curricula. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 22*, 7. https://doi.org/10.1186/s41239-025-00503-7

Létourneau, A., Deslandes Martineau, M., Charland, P., Karran, J. A., Boasen, J., & Léger, P. M. (2025). A systematic review of AI-driven intelligent tutoring systems (ITS) in K-12 education. *npj Science of Learning, 10*(1), 29. https://doi.org/10.1038/s41539-025-00320-7

Li, J., & Liang, W. (2024). Effectiveness of virtual laboratory in engineering education: A meta-analysis. *PLOS ONE, 19*(12), e0316269. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0316269

Li, S. E., Singh, K. P., Riedel, N., Yu, F., & Jahnke, I. (2022). Digital learning experience design and research of a self-paced online course for risk-based inspection of food imports. *Food Control, 135*, 108698. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108698

Mazandarani, A. A., & Taghaddomi, M. S. (2026). A systematic review on recent pedagogical principles for designing digital learning environments: Proposing the SAFE model. *Journal of Computer Assisted Learning, 42*(2), e70202. https://doi.org/10.1002/jcal.70202

Meletiadou, E. (2022). Using educational digital storytelling to enhance multilingual students' writing skills in higher education. *IAFOR Journal of Education, 10*(2), 111–130. https://doi.org/10.22492/ije.10.2.06

Modise, M.-E. P., & Dlamini, N. P. (2026). HyFlex learning in higher education across the Global South and Asia: A systematic

review. *Open Praxis, 18*(1), 86–103. https://doi.org/10.55982/openpraxis.18.1.969

Nguyen, L. T., & Tuamsuk, K. (2022). Digital learning ecosystem at educational institutions: A content analysis of scholarly discourse. *Cogent Education, 9*(1), 2111033. https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2111033

Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). A systematic review of generative AI for teaching and learning practice. *Education Sciences, 14*(6), 636. https://doi.org/10.3390/educsci14060636

Ortiz-Andrade, B. M., Rojas-Pérez, A., & Ortiz-Andrade, M. P. (2026). Artificial intelligence in interdisciplinary project-based learning: Student perceptions across five dimensions. *American Journal of STEM Education, 20*, 1–24. https://doi.org/10.32674/hb1g4f42

Ransanz Reyes, E., Arana-Cuenca, A., & Manzanal Martínez, A. I. (2025). Recommendations for designing collaborative activities in online higher education: A systematic review. *Journal of Technology and Science Education, 15*(1), 4–17. https://doi.org/10.3926/jotse.2818

Rojas, M. P., & Chiappe, A. (2024). Artificial intelligence and digital ecosystems in education: A review. *Technology, Knowledge and Learning, 29*, 2153–2170. https://doi.org/10.1007/s10758-024-09732-7

Sanchez, L., Penarreta, J., & Soria Poma, X. (2024). Learning management systems for higher education: A brief comparison. *Discover Education, 3*, 58. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00143-5

Shahidi Hamedani, S., Aslam, S., Mundher Oraibi, B. A., Wah, Y. B., & Shahidi Hamedani, S. (2024). Transitioning towards tomorrow's workforce: Education 5.0 in the landscape of Society 5.0: A systematic literature review. *Education Sciences, 14*(10), 1041. https://doi.org/10.3390/educsci14101041

She, L., & Martin, F. (2022). Systematic review (2000 to 2021) of online accessibility research in higher education. *American Journal of Distance Education, 36*(4), 327–346. https://doi.org/10.1080/08923647.2022.2081438

Tang, D. M., Nguyen, C. T. N., Bui, H. N., Nguyen, H. T., Le, K. T., Truong, K. L. G., Tran, N. T., Vo, N. K., & Nguyen, T. T. (2023). Mobile learning in mathematics education: A systematic literature review of empirical research. *Eurasia*

Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 19(5), em2268. https://doi.org/10.29333/ejmste/13162

Witthöft, J., Aydin, B., & Pietsch, M. (2025). Leading digital innovation in schools: The role of the open innovation mindset. *Journal of Research on Technology in Education, 57*(6), 1430–1449. https://doi.org/10.1080/15391523.2024.2398528

Zeng, J., Sun, D., Looi, C.-K., & Fan, A. C. W. (2024). Exploring the impact of gamification on students' academic performance: A comprehensive meta-analysis of studies from the year 2008 to 2023. *British Journal of Educational Technology, 55*(6), 2478–2502. https://doi.org/10.1111/bjet.13471

Zhang, P., & Tur, G. (2024). A systematic review of e-portfolio use during the pandemic: Inspiration for post-COVID-19 practices. *Open Praxis, 16*(3), 429–444. https://doi.org/10.55982/openpraxis.16.3.656

Red de Investigación
Científica y Desarrollo
Tecnológico **Del Pacífico**

Tecnología e innovación al servicio de la enseñanza para crear experiencias de aprendizaje más personalizadas, interactivas y significativas.

EDITORIAL SAGA

ISBN: 978-9907-803-61-7