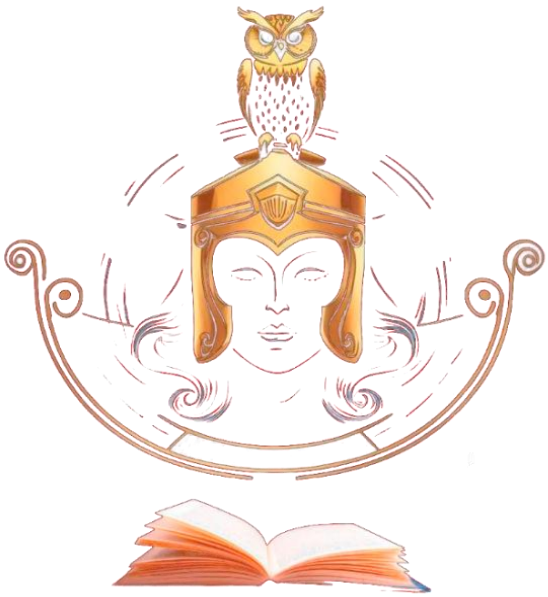


Tecnologías digitales en la práctica docente

Estrategias pedagógicas para transformar la enseñanza y el aprendizaje

ATHENA NOVA
EDITORIAL


ATHENA NOVA



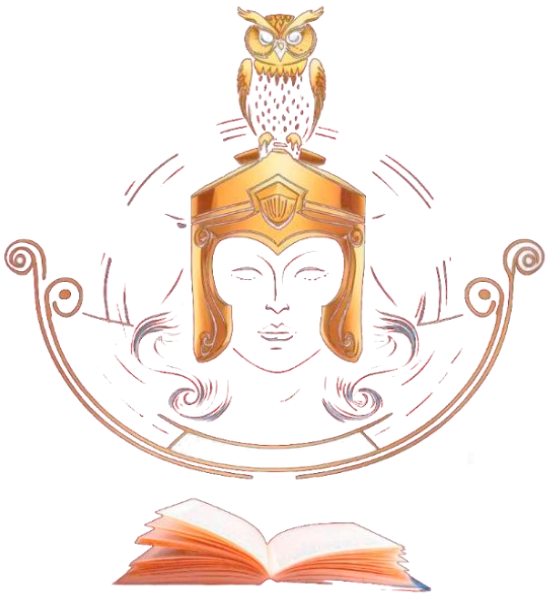
ATHENA NOVA
EDITORIAL

Tecnologías digitales en la práctica docente: estrategias pedagógicas para transformar la enseñanza y el aprendizaje

ISBN: 978-9907-857-06-1

CC BY NC SA

ISBN: 978-9907-857-06-1



ATHENA NOVA EDITORIAL

Tecnologías digitales en la práctica docente: estrategias pedagógicas para transformar la enseñanza y el aprendizaje

Autores:

Francisco Jesús Vieyra González
Juan Carlos Arturo González Castro
Yudiel Cruz López



ISBN: 978-9907-857-06-1



Licencia Creative Commons:

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

(CC BY-NC-SA 4.0)

Primera Edición, noviembre 2026

Tecnologías digitales en la práctica docente: estrategias pedagógicas para transformar la enseñanza y el aprendizaje

ISBN: 978-9907-857-06-1
DOI: https://doi.org/10.64245/eanean64

Editado por:
Sello editorial: ©Athena Nova

Editorial: © Athena Nova Editorial Académica
Riobamba, Chimborazo, Ecuador.

Teléfono: +593 99 285 3827
Código Postal: 060111

Corrección y diseño:
©Athena Nova Editorial Académica
Diseñador Gráfico: Diego Fernando Barrionuevo

Diseño, Montaje y Producción Editorial:
©Athena Nova Editorial Académica
Diseñador Gráfico: Joseph Alexander Cepeda

Diseño y Producción Editorial: Franklin Fernando Quintero
Editor: Daniela Margoth Caichug

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego (peer review)

Revisado y publicado en Ecuador

ISBN: 978-9907-857-06-1

AUTORES

Francisco Jesús Vieyra González
Universidad Nacional Autónoma de México, México.
876102@pcpuma.acatlan.unam.mx
https://orcid.org/0000-0002-0592-1576

Juan Carlos Arturo González Castro
Universidad Autónoma de Nuevo León, México.
Juanc.gonzalezcst@uanl.edu.mx
https://orcid.org/0000-0001-8886-5129

Yudiel Cruz López
Universidad de Xalapa, México.
hola@yudielcruz.com
https://orcid.org/0009-0005-6252-0057

Forma sugerida de citación: Vieyra González, F. J., González Castro, J. C. A., & Cruz López, Y. (2026). *Tecnologías digitales en la práctica docente: estrategias pedagógicas para transformar la enseñanza y el aprendizaje*. Athena Nova Editorial Académica.

ÍNDICE

ÍNDICE viii
ÍNDICE DE FIGURAS x
ÍNDICE DE TABLAS xi
RESUMEN 1
ABSTRACT 2
PRÓLOGO 3
INTRODUCCIÓN 5
CAPÍTULO I. 9
1 Fundamentos pedagógicos de las tecnologías digitales en la educación 9
1.1 Transformación digital de la educación y nuevas perspectivas de enseñanza y aprendizaje 10
1.2 Fundamentos teóricos y modelos pedagógicos para la integración de tecnologías digitales 14
1.3 Competencias digitales docentes y transformación del ejercicio profesional 21
1.4 Reflexión del capítulo I 27
CAPÍTULO II. 30
2 Herramientas digitales para la planificación y el diseño de experiencias educativas 30
2.1 Planificación didáctica y criterios pedagógicos para la selección de herramientas digitales 31
2.2 Diseño, creación y adaptación de recursos educativos digitales 37
2.3 Entornos virtuales, híbridos y presenciales enriquecidos con tecnología 45
2.4 Reflexión del capítulo II 51
CAPÍTULO III. 54
3 Estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por tecnologías digitales 54
3.1 Aprendizaje activo y colaborativo mediante herramientas digitales 55
3.2 Gamificación, simulaciones y experiencias inmersivas para el aprendizaje 62
3.3 Personalización del aprendizaje, autonomía estudiantil y participación digital 69
3.4 Reflexión del capítulo III 77
CAPÍTULO IV. 80
4 Evaluación del aprendizaje y retroalimentación en entornos digitales 80
4.1 Evaluación formativa y auténtica mediante tecnologías digitales 81
4.2 Retroalimentación digital, autoevaluación y evaluación entre pares 87

4.3 Analítica del aprendizaje y uso de evidencias para la toma de decisiones pedagógicas 96

4.4 Reflexión del capítulo IV 104

CAPÍTULO V. 107

5 Desafíos y perspectivas para la integración responsable de tecnologías digitales en la docencia 107

5.1 Inclusión educativa, brechas digitales y accesibilidad del aprendizaje 108

5.2 Inteligencia artificial, ética digital y protección de datos en la práctica docente ... 114

5.3 Condiciones institucionales, sostenibilidad y evaluación de la innovación educativa 120

5.4 Reflexión del capítulo V 129

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 130

ISBN: 978-9907-857-06-1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Integración de conocimientos para la práctica docente con tecnologías digitales (modelo TPACK) 20
Figura 2 Proceso de integración de tecnologías digitales en la planificación docente..... 32
Figura 3 Secuencia pedagógica del aprendizaje colaborativo mediado por tecnologías digitales 60
Figura 4 Ciclo de retroalimentación formativa en entornos digitales 90
Figura 5 Ciclo institucional para la implementación y evaluación de la innovación educativa digital..... 125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Criterios para la selección pedagógica de herramientas digitales en educación superior 35
Tabla 2 Orientaciones para el diseño de recursos educativos digitales en educación superior .. 40
Tabla 3 Organización de una secuencia de aprendizaje universitario según la modalidad educativa 49
Tabla 4 Estrategias de aprendizaje activo y colaborativo mediadas por herramientas digitales en educación superior 60
Tabla 5 Características y criterios pedagógicos de estrategias interactivas en educación superior 67
Tabla 6 Relación entre personalización, autonomía y participación digital en educación superior 74
Tabla 7 Criterios para diseñar evaluaciones formativas y auténticas en educación superior 85
Tabla 8 Funciones de las herramientas digitales en los procesos de retroalimentación y evaluación participativa..... 94
Tabla 9 Aplicaciones de la analítica del aprendizaje para orientar decisiones pedagógicas en educación superior 101
Tabla 10 Barreras digitales y criterios de inclusión en la educación superior 112
Tabla 11 Riesgos y criterios para el uso responsable de tecnologías digitales e inteligencia artificial en la docencia universitaria 119
Tabla 12 Dimensiones para evaluar la implementación y sostenibilidad de innovaciones digitales en educación superior 127

ISBN: 978-9907-857-06-1

RESUMEN

La transformación digital de la educación superior plantea nuevas posibilidades para enriquecer la práctica docente y diversificar las experiencias de aprendizaje, aunque su aprovechamiento requiere decisiones pedagógicas fundamentadas. Esta obra analiza críticamente la integración de tecnologías digitales en la enseñanza universitaria, considerando sus fundamentos teóricos, aplicaciones didácticas y desafíos contemporáneos. Mediante una revisión bibliográfica de alcance internacional, se examinan los modelos pedagógicos que orientan la incorporación tecnológica, los criterios para seleccionar y diseñar recursos educativos y las estrategias que favorecen el aprendizaje activo, colaborativo y autónomo. Se abordan las posibilidades de la gamificación, las simulaciones, los entornos inmersivos y los sistemas de personalización, junto con las herramientas digitales destinadas a la evaluación y retroalimentación. El análisis incorpora las implicaciones de las brechas digitales, la accesibilidad, la inteligencia artificial, la protección de datos y la sostenibilidad institucional. La obra sostiene que el potencial educativo de las tecnologías no depende de su sofisticación, sino de su pertinencia pedagógica, las condiciones de implementación y su contribución verificable al aprendizaje. Se ofrece una perspectiva crítica para orientar prácticas docentes innovadoras, inclusivas y responsables en la educación superior.

Palabras clave: tecnologías digitales, educación superior, práctica docente, innovación pedagógica, enseñanza y aprendizaje.

ISBN: 978-9907-857-06-1

ABSTRACT

The digital transformation of higher education offers new opportunities to enhance teaching practices and diversify learning experiences, although its effective implementation requires well-founded pedagogical decisions. This book critically examines the integration of digital technologies into university teaching, considering their theoretical foundations, educational applications, and contemporary challenges. Drawing on an internationally oriented literature review, it explores the pedagogical models guiding technology integration, the criteria for selecting and designing educational resources, and strategies that promote active, collaborative, and autonomous learning. The analysis addresses the potential of gamification, simulations, immersive environments, and personalized learning systems, alongside digital tools for assessment and feedback. It also considers the implications of digital divides, accessibility, artificial intelligence, data protection, and institutional sustainability. The book argues that the educational potential of digital technologies depends not on their sophistication but on their pedagogical relevance, implementation conditions, and demonstrable contribution to learning. It provides a critical perspective to guide innovative, inclusive, and responsible teaching practices in higher education.

Keywords: digital technologies, higher education, teaching practices, pedagogical innovation, teaching and learning.

ISBN: 978-9907-857-06-1

PRÓLOGO

La educación superior atraviesa un período de transformaciones que invita a reconsiderar las formas de enseñar, aprender y construir conocimiento. La expansión de las tecnologías digitales ha generado nuevas oportunidades para acceder a información especializada, diversificar las experiencias formativas y establecer modalidades de interacción académica que superan las limitaciones del espacio físico. Estos cambios también plantean interrogantes sobre la calidad de los procesos educativos, las competencias del profesorado y las condiciones necesarias para que la innovación contribuya al desarrollo intelectual y profesional del estudiantado.

La presencia de herramientas tecnológicas en las universidades no representa, por sí misma, una transformación pedagógica. Su incorporación adquiere significado cuando responde a propósitos formativos claramente establecidos y favorece experiencias de aprendizaje fundamentadas. La disponibilidad de plataformas, recursos interactivos y sistemas inteligentes exige desarrollar criterios que permitan valorar sus posibilidades, reconocer sus limitaciones y evitar prácticas centradas exclusivamente en la novedad tecnológica. La formación universitaria demanda decisiones que integren el conocimiento disciplinar, la comprensión de los procesos educativos y las características de los contextos donde se desarrolla la enseñanza.

Desde esta perspectiva, *Tecnologías digitales en la práctica docente: estrategias pedagógicas para transformar la enseñanza y el aprendizaje* propone una reflexión académica sobre las relaciones entre innovación, pedagogía y formación universitaria. La obra examina los fundamentos que orientan la integración tecnológica y profundiza en las decisiones didácticas necesarias para diseñar experiencias educativas coherentes con las exigencias contemporáneas. Su desarrollo incorpora el análisis de metodologías activas, estrategias colaborativas, recursos

interactivos y procedimientos de evaluación que permiten comprender las posibilidades de una enseñanza apoyada en medios digitales.

La transformación de la práctica docente también requiere reconocer la diversidad del estudiantado y las responsabilidades asociadas con el uso de sistemas tecnológicos. Las desigualdades de acceso, las barreras de participación y los desafíos relacionados con la inteligencia artificial, la privacidad y la integridad académica evidencian que la innovación no puede examinarse únicamente desde sus beneficios potenciales.

El profesorado ocupa un lugar esencial en este proceso. Su experiencia, capacidad de análisis y conocimiento pedagógico permiten interpretar las necesidades formativas y seleccionar estrategias pertinentes para cada disciplina. Las herramientas digitales pueden ampliar sus posibilidades de actuación, pero no sustituyen el juicio profesional ni la responsabilidad de orientar la construcción del conocimiento.

Esta obra está dirigida a docentes universitarios, investigadores, estudiantes de posgrado y profesionales interesados en comprender los desafíos de la educación superior en escenarios de creciente digitalización. Su propósito es contribuir a una reflexión fundamentada que permita examinar críticamente las prácticas existentes, reconocer oportunidades de mejora y desarrollar propuestas educativas acordes con las necesidades de la formación contemporánea.

> El verdadero valor de la innovación educativa no reside en la sofisticación de las herramientas disponibles, sino en la capacidad del docente para convertirlas en oportunidades de aprendizaje significativo, crítico y transformador.

ISBN: 978-9907-857-06-1

INTRODUCCIÓN

La transformación digital de la educación superior ha generado cambios en las formas de acceder al conocimiento, organizar la enseñanza y desarrollar experiencias de aprendizaje. La expansión de plataformas educativas, recursos multimedia, sistemas inteligentes y herramientas de colaboración ha ampliado las posibilidades de la práctica docente, al tiempo que plantea nuevas exigencias relacionadas con la calidad pedagógica, la formación profesional y la participación estudiantil. Estas transformaciones requieren examinar el papel de las tecnologías desde una perspectiva académica que permita comprender sus contribuciones, limitaciones y condiciones de implementación.

La presencia de herramientas digitales puede enriquecer la enseñanza universitaria, pero sus efectos dependen de las decisiones pedagógicas y de las condiciones de implementación. La obra examina la relación entre los objetivos formativos, las estrategias didácticas y las características de los contextos académicos, evitando atribuir a las plataformas beneficios que no hayan sido demostrados.

El libro Tecnologías digitales en la práctica docente: estrategias pedagógicas para transformar la enseñanza y el aprendizaje tiene como objetivo analizar los fundamentos pedagógicos, las estrategias didácticas y los desafíos asociados con la incorporación de tecnologías digitales en la educación superior. Su desarrollo se sustenta en una revisión bibliográfica crítica de alcance internacional, que integra investigaciones científicas recientes y referentes teóricos indispensables para comprender la evolución de este campo. El análisis privilegia la interpretación de evidencias, el contraste de perspectivas y la identificación de criterios que permitan orientar decisiones educativas fundamentadas.

La obra se organiza en cinco capítulos que abordan dimensiones complementarias de la práctica docente universitaria.

El **primero capítulo** examina los fundamentos pedagógicos de las tecnologías digitales, las transformaciones de la enseñanza y el aprendizaje, los modelos teóricos de integración tecnológica y las competencias profesionales que requiere el profesorado. Este análisis proporciona las bases conceptuales para comprender las decisiones educativas desarrolladas en los capítulos posteriores.

El **segundo capítulo** estudia la planificación didáctica y el diseño de experiencias educativas mediante herramientas digitales. Se analizan los criterios de selección tecnológica, la creación y adaptación de recursos académicos y la organización de entornos presenciales, híbridos y virtuales. La atención se concentra en la coherencia entre las necesidades formativas, las características de los materiales y las condiciones que permiten desarrollar actividades universitarias pertinentes.

El **tercer capítulo** profundiza en las estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías digitales. Examina el aprendizaje activo y colaborativo, la gamificación, las simulaciones y las experiencias inmersivas, junto con las posibilidades de personalización y desarrollo de la autonomía estudiantil. Estas metodologías se abordan desde sus fundamentos educativos y la evidencia científica disponible, considerando que sus beneficios dependen de las condiciones de aplicación y de las capacidades que se pretende fortalecer.

El **cuarto capítulo** analiza la evaluación del aprendizaje en entornos digitales, con especial atención a las prácticas formativas y auténticas, la retroalimentación, la autoevaluación y la evaluación entre pares. También estudia la analítica del aprendizaje como un recurso para interpretar evidencias y orientar decisiones pedagógicas. La evaluación se comprende como un proceso que permite reconocer avances, identificar dificultades y favorecer la mejora continua de las experiencias formativas.

El **quinto capítulo** aborda los desafíos relacionados con la inclusión educativa, las brechas digitales, la accesibilidad, la inteligencia

artificial y la protección de datos. Su análisis incorpora las condiciones institucionales, la sostenibilidad y la evaluación de las innovaciones, reconociendo que la incorporación responsable de tecnologías requiere atender las dimensiones éticas, sociales y organizativas que influyen en la calidad de la educación superior.

El enfoque de la obra no pretende ofrecer un catálogo de aplicaciones ni procedimientos técnicos asociados con plataformas específicas. Su propósito consiste en proporcionar fundamentos científicos y criterios pedagógicos que conserven su pertinencia frente a la evolución de las herramientas disponibles. La diversidad de contextos universitarios exige reconocer que las estrategias educativas no producen resultados uniformes y que su implementación debe responder a las características disciplinares, institucionales y estudiantiles.

La educación superior necesita integrar las posibilidades tecnológicas sin perder de vista su responsabilidad en la formación de profesionales capaces de analizar problemas, construir conocimientos y actuar con autonomía y sentido crítico. Desde esta perspectiva, el libro propone comprender la innovación digital como una oportunidad para fortalecer la enseñanza universitaria mediante decisiones fundamentadas, prácticas inclusivas y una valoración rigurosa de sus resultados.

Transformar la enseñanza no consiste únicamente en incorporar nuevas tecnologías, sino en repensar las prácticas pedagógicas para construir experiencias educativas más pertinentes, inclusivas y comprometidas con la formación integral del estudiantado.

CAPÍTULO I

Fundamentos pedagógicos de las tecnologías digitales en la educación



ISBN: 978-9907-857-06-1



1 Fundamentos pedagógicos de las tecnologías digitales en la educación

La incorporación de tecnologías digitales en la educación superior ha modificado las condiciones en las que se produce, comparte y utiliza el conocimiento. Las universidades y demás instituciones de educación superior desarrollan sus actividades en un entorno caracterizado por la expansión de los recursos digitales, la diversificación de las modalidades formativas y la disponibilidad de sistemas que facilitan nuevas formas de interacción académica. Estos cambios plantean interrogantes sobre la organización de la enseñanza, las responsabilidades del profesorado y las experiencias de aprendizaje que pueden construirse mediante la mediación tecnológica.

La transformación educativa no depende exclusivamente de la disponibilidad de dispositivos, plataformas o aplicaciones. Su alcance está relacionado con las decisiones pedagógicas que orientan su utilización, las características del estudiantado y la capacidad institucional para sostener procesos de innovación. Fernández et al. (2023) sostienen que la transformación digital de las instituciones de educación superior comprende modificaciones organizativas y estratégicas que trascienden la incorporación de herramientas informáticas, pues involucra procesos, personas y formas de gestionar el conocimiento. Esta perspectiva permite comprender que la innovación tecnológica adquiere significado educativo cuando responde a necesidades formativas identificadas y contribuye al desarrollo de prácticas de enseñanza fundamentadas.

El presente capítulo examina las bases conceptuales que permiten interpretar esta relación. Inicialmente, se analiza la transformación digital y sus implicaciones para la enseñanza universitaria. Posteriormente, se estudian los fundamentos teóricos y los

modelos pedagógicos que orientan la integración de tecnologías en los procesos formativos. Finalmente, se aborda el desarrollo de las competencias digitales docentes y los cambios que experimenta el ejercicio profesional en escenarios educativos mediados por tecnología.

1.1 Transformación digital de la educación y nuevas perspectivas de enseñanza y aprendizaje

La transformación digital de la educación superior constituye un proceso de cambio que afecta la organización académica, las prácticas de enseñanza y las formas de participación del estudiantado en la construcción del conocimiento. Su comprensión requiere distinguir entre la incorporación de recursos tecnológicos y la modificación de los procesos educativos. La primera puede limitarse a sustituir soportes tradicionales por medios digitales; la segunda implica revisar las condiciones pedagógicas bajo las cuales se desarrollan las actividades formativas, se establecen interacciones académicas y se promueve el aprendizaje.

Esta diferencia adquiere importancia en las universidades, donde la adopción de plataformas virtuales, repositorios institucionales y sistemas de comunicación no siempre produce modificaciones significativas en la metodología docente. Una asignatura puede disponer de múltiples herramientas y conservar una organización centrada exclusivamente en la transmisión de contenidos. La presencia de recursos tecnológicos, por tanto, no constituye evidencia suficiente de innovación educativa. Gkrimpizi et al. (2024) explican que la transformación digital de las instituciones de educación superior posee un alcance multidimensional, relacionado con sus procesos, estructuras y capacidades para incorporar cambios de manera articulada. Desde esta perspectiva, su evaluación exige considerar tanto las modificaciones organizativas como sus repercusiones sobre la actividad académica.

La evolución de los entornos digitales ha ampliado las posibilidades de acceso a materiales científicos, bibliotecas

especializadas, recursos audiovisuales y espacios de intercambio académico. El conocimiento puede consultarse desde diferentes ubicaciones y momentos, lo que facilita la continuidad de las actividades universitarias más allá del aula física. Esta disponibilidad modifica las condiciones de acceso a la información, pero no elimina las dificultades vinculadas con su interpretación, fiabilidad y pertinencia. La abundancia de contenidos exige desarrollar capacidades para seleccionar fuentes, contrastar argumentos y reconocer los límites de la información disponible.

El informe de seguimiento de la educación en el mundo de la UNESCO (2023) advierte que los beneficios de la tecnología educativa deben examinarse considerando la calidad de la evidencia, las condiciones de acceso y las necesidades de quienes participan en los procesos formativos. La expansión tecnológica no puede interpretarse como una mejora automática de los aprendizajes, especialmente cuando las investigaciones disponibles presentan diferencias metodológicas o responden a contextos particulares. Esta advertencia resulta pertinente para la educación superior, donde las instituciones pueden experimentar presiones para incorporar innovaciones sin contar necesariamente con información suficiente sobre sus consecuencias pedagógicas.

Las nuevas perspectivas de enseñanza universitaria se relacionan con una concepción del aprendizaje que reconoce la participación intelectual del estudiante como condición necesaria para desarrollar conocimientos complejos. Las tecnologías pueden facilitar esta participación cuando permiten formular preguntas, examinar información, contrastar interpretaciones y elaborar respuestas fundamentadas. Su contribución depende de la calidad de las actividades propuestas y de las oportunidades que ofrecen para movilizar procesos cognitivos vinculados con los objetivos formativos.

Sailer et al. (2024), mediante una revisión sistemática de metaanálisis y un metaanálisis de segundo orden centrado en educación superior, examinaron cómo las actividades de aprendizaje condicionan

los efectos de la enseñanza apoyada por tecnología. El estudio integró 28 metaanálisis y encontró que la sustitución de actividades convencionales por equivalentes digitales no generaba cambios sustanciales en los resultados cognitivos cuando se mantenía la misma naturaleza de la actividad. Las mejoras se asociaron con el apoyo específico que las tecnologías proporcionaban a los procesos de aprendizaje y con la posibilidad de desarrollar formas de participación cognitivamente más exigentes. Esta evidencia permite desplazar la atención desde la herramienta utilizada hacia las operaciones intelectuales que realiza el estudiantado.

La digitalización permite distribuir la formación entre encuentros sincrónicos, actividades asincrónicas y sesiones presenciales. Cada modalidad ofrece oportunidades diferentes para el intercambio, el análisis individual y el acompañamiento docente. Su combinación requiere una secuencia coherente de tareas y orientaciones comprensibles.

Otro cambio relevante se relaciona con la circulación y producción del conocimiento universitario. Los entornos digitales amplían las posibilidades de consultar publicaciones, participar en comunidades académicas y elaborar producciones compartidas. Esta apertura permite establecer relaciones entre la formación profesional y problemas que exceden el contexto inmediato de una asignatura. El estudiante puede examinar perspectivas diversas y acceder a materiales especializados que enriquecen la comprensión de fenómenos complejos. No obstante, disponer de múltiples fuentes no garantiza una interpretación crítica de sus contenidos. La orientación docente continúa siendo necesaria para establecer criterios de selección, reconocer la calidad de los argumentos y relacionar la información con los marcos conceptuales de cada disciplina.

La transformación digital también modifica las expectativas sobre la interacción educativa. El intercambio académico ya no depende únicamente de la coincidencia física entre sus participantes, aunque la

comunicación mediada por tecnología presenta características propias. Los foros, espacios colaborativos y sistemas de comunicación institucional pueden ampliar las oportunidades de participación, especialmente cuando permiten elaborar intervenciones fundamentadas y dar continuidad a las discusiones iniciadas durante las clases. Su eficacia pedagógica exige considerar la calidad del diálogo, la pertinencia de las preguntas y la orientación que recibe el estudiantado. Una mayor frecuencia de mensajes no representa necesariamente una comprensión más profunda de los contenidos.

Desde una perspectiva institucional, la transformación tecnológica requiere reconocer que las universidades desarrollan funciones de enseñanza, investigación y vinculación con la sociedad que mantienen relaciones estrechas entre sí. Los recursos digitales pueden facilitar la conexión entre estas actividades mediante el acceso a publicaciones, la colaboración académica y la participación en proyectos relacionados con problemas profesionales o sociales. Estas posibilidades adquieren valor cuando contribuyen a integrar los conocimientos disciplinares con procesos de indagación y aplicación, evitando que las experiencias formativas se reduzcan a la reproducción de información.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2023) plantea que el desarrollo de ecosistemas educativos digitales efectivos exige considerar de manera articulada sus componentes tecnológicos, humanos e institucionales. Aunque sus análisis abarcan distintos niveles educativos, esta perspectiva resulta útil para comprender las condiciones que hacen posible la integración tecnológica en las universidades. La disponibilidad de sistemas informáticos debe acompañarse de capacidades profesionales, orientaciones organizativas y mecanismos de seguimiento que permitan valorar su contribución a los propósitos formativos.

La transformación digital constituye un proceso institucional en evolución cuyos efectos deben examinarse en relación con la enseñanza y el aprendizaje. Esta perspectiva conduce al estudio de los modelos

ISBN: 978-9907-857-06-1

pedagógicos que permiten fundamentar las decisiones de integración tecnológica.

1.2 Fundamentos teóricos y modelos pedagógicos para la integración de tecnologías digitales

La integración de tecnologías digitales en la enseñanza universitaria requiere una fundamentación que explique cómo se produce el aprendizaje y qué decisiones pedagógicas favorecen su desarrollo. La selección de recursos tecnológicos, por sí misma, no permite determinar la calidad de una experiencia formativa. Su pertinencia depende de la relación que mantienen con los procesos cognitivos, las características de los contenidos disciplinares y las condiciones de interacción que establece la propuesta educativa. Las teorías del aprendizaje y los modelos de diseño pedagógico ofrecen criterios para analizar estas relaciones y evitar que la innovación se reduzca a la incorporación instrumental de herramientas.

El constructivismo constituye uno de los fundamentos que han contribuido a comprender el aprendizaje como un proceso de elaboración y reorganización del conocimiento. Desde esta perspectiva, los estudiantes no se limitan a recibir información, sino que interpretan los contenidos a partir de sus conocimientos previos y de las actividades intelectuales que realizan. La enseñanza adquiere una función orientadora al proponer situaciones que permitan relacionar conceptos, examinar problemas y revisar explicaciones. Esta concepción resulta especialmente pertinente para la educación superior, donde se espera que el estudiantado alcance niveles progresivos de comprensión disciplinar y desarrolle capacidades para utilizar el conocimiento en situaciones diversas.

Las posibilidades de los recursos digitales pueden interpretarse desde estos principios cuando se considera la naturaleza de las tareas que permiten desarrollar. Un entorno tecnológico puede ofrecer acceso a información, representaciones visuales o espacios de interacción, pero el

aprendizaje dependerá del trabajo intelectual realizado con dichos recursos. La elaboración de una explicación fundamentada, el análisis de una situación problemática o la comparación de perspectivas teóricas demandan operaciones cognitivas distintas de la reproducción literal de contenidos. Esta diferencia permite reconocer que las características técnicas de un recurso no determinan automáticamente la profundidad del aprendizaje que puede alcanzarse.

El enfoque sociocultural complementa esta comprensión al destacar la importancia de la interacción y la mediación en el desarrollo del conocimiento. Las actividades académicas se construyen dentro de contextos sociales en los que intervienen lenguajes especializados, prácticas disciplinares y relaciones de colaboración. La mediación tecnológica puede ampliar estos espacios de intercambio cuando facilita la discusión, la elaboración conjunta de interpretaciones y el acceso a comunidades académicas. Su aportación no consiste únicamente en conectar participantes, sino en crear condiciones para que la interacción contribuya a comprender problemas y construir argumentos fundamentados.

La colaboración mediada digitalmente exige distinguir entre la distribución de tareas y la construcción compartida de conocimientos. Un grupo puede utilizar una plataforma para reunir contribuciones individuales sin desarrollar una comprensión colectiva del problema estudiado. La interacción adquiere mayor relevancia pedagógica cuando sus participantes justifican sus decisiones, examinan interpretaciones alternativas y revisan sus conclusiones a partir del intercambio académico. Estas actividades requieren orientación docente y criterios que permitan mantener la discusión vinculada con los propósitos formativos.

La relación entre los fundamentos constructivistas y la organización de la enseñanza encuentra una expresión relevante en el modelo de alineamiento constructivo propuesto por Biggs (1996). Su planteamiento establece que los resultados de aprendizaje, las

actividades de enseñanza y los procedimientos de evaluación deben mantener una correspondencia coherente. Los aprendizajes esperados orientan la selección de experiencias formativas y permiten determinar qué evidencias resultan pertinentes para valorar su adquisición. Este modelo ofrece una base para integrar tecnologías digitales sin perder de vista las capacidades que deben desarrollar los estudiantes.

En una asignatura universitaria orientada al razonamiento científico, por ejemplo, la utilización de una herramienta digital debería responder a los procesos intelectuales que se pretende promover. Si el objetivo consiste en interpretar evidencias y elaborar argumentos, las actividades deben ofrecer oportunidades para realizar esas operaciones, en lugar de limitarse a consultar documentos o responder preguntas de reconocimiento. El principio de alineamiento permite identificar cuándo un recurso tecnológico contribuye a los objetivos de aprendizaje y cuándo introduce actividades que, aunque resulten atractivas, carecen de una relación suficientemente clara con ellos.

El alineamiento constructivo no establece que exista una metodología única para alcanzar determinados resultados. Su utilidad radica en ofrecer un criterio de coherencia que puede aplicarse a diferentes disciplinas, modalidades educativas y características del estudiantado. En contextos mediados por tecnología, también contribuye a evitar decisiones basadas exclusivamente en la popularidad de una aplicación o en la disponibilidad de determinadas funciones. La selección pedagógica comienza por reconocer qué debe aprenderse y qué experiencias pueden favorecer ese propósito.

La naturaleza de la participación estudiantil constituye otra dimensión para comprender el aprendizaje apoyado por tecnología. Chi y Wylie (2014) desarrollaron el marco ICAP, que distingue cuatro modalidades de compromiso cognitivo a partir de comportamientos observables: pasiva, activa, constructiva e interactiva. La modalidad pasiva comprende principalmente la recepción de información; la activa implica acciones sobre los materiales; la constructiva supone generar

aportaciones que amplían la información proporcionada; y la interactiva involucra procesos de elaboración conjunta mediante intercambios significativos. El modelo plantea que las actividades constructivas e interactivas pueden favorecer una comprensión más profunda, siempre que las condiciones de participación permitan desarrollar los procesos cognitivos correspondientes.

Esta distinción resulta valiosa porque evita confundir actividad observable con aprendizaje significativo. Un estudiante puede interactuar frecuentemente con una plataforma y mantener una participación intelectual limitada si sus acciones se reducen a procedimientos mecánicos. También puede desarrollar razonamientos complejos mediante una actividad individual que no requiere interacción permanente con otros participantes. La calidad de la experiencia depende del tipo de procesamiento cognitivo promovido y no exclusivamente de la cantidad de acciones realizadas o de la intensidad de la utilización tecnológica.

El marco ICAP permite interpretar las posibilidades educativas de los recursos digitales sin atribuirles efectos que no están garantizados por sus características técnicas. Las herramientas pueden facilitar diferentes modalidades de participación, pero corresponde al diseño pedagógico establecer las condiciones para que dichas posibilidades se traduzcan en oportunidades de aprendizaje. Esta perspectiva ofrece una explicación conceptual de por qué la integración tecnológica debe valorarse según las actividades intelectuales que favorece y no únicamente por la variedad de funciones disponibles.

La educación superior mediada por tecnología también requiere considerar las condiciones que permiten construir comunidades académicas de aprendizaje. Garrison et al. (2000) formularon el modelo de Comunidad de Indagación (*Community of Inquiry*), que explica la experiencia educativa mediante la relación entre tres dimensiones: presencia cognitiva, presencia social y presencia docente. La primera se refiere a la construcción de significado a través de procesos de reflexión

e indagación; la segunda, a las condiciones que permiten establecer relaciones e interacciones dentro de una comunidad; y la tercera, a la organización, orientación y facilitación de las experiencias formativas.

La presencia cognitiva se vincula con la capacidad de examinar problemas, integrar información y construir interpretaciones fundamentadas. La presencia social favorece la participación y el reconocimiento de los demás integrantes como interlocutores dentro del proceso formativo. La presencia docente comprende las decisiones relacionadas con la organización de las actividades, la orientación del diálogo y el acompañamiento académico. Estas dimensiones mantienen relaciones complementarias, aunque su desarrollo puede variar según las características de la asignatura y las condiciones de participación.

El modelo resulta especialmente relevante para interpretar las experiencias universitarias que incorporan comunicación asincrónica o combinan espacios presenciales y virtuales. La disponibilidad de foros y herramientas colaborativas puede facilitar el intercambio académico, pero una comunidad de aprendizaje requiere objetivos compartidos, orientaciones comprensibles y oportunidades para sostener discusiones significativas. La interacción social, considerada de manera aislada, tampoco garantiza la construcción de conocimiento disciplinar. Su contribución depende de la relación que establezca con los procesos de indagación y con la orientación pedagógica.

La presencia docente permite comprender que la mediación tecnológica no elimina la necesidad de acompañamiento profesional. La autonomía universitaria puede fortalecerse mediante experiencias formativas flexibles, pero requiere condiciones que permitan reconocer los propósitos de aprendizaje, interpretar las tareas y recibir orientación cuando surjan dificultades. La actuación del profesorado debe ajustarse a las necesidades académicas, evitando tanto la intervención excesiva que limita la iniciativa estudiantil como la ausencia de acompañamiento que puede dificultar la comprensión de los contenidos.

La articulación entre conocimiento disciplinar, pedagogía y tecnología encuentra una explicación específica en el modelo TPACK, desarrollado por Mishra y Koehler (2006). Su propuesta plantea que la integración tecnológica requiere comprender las relaciones entre tres componentes: conocimiento del contenido, conocimiento pedagógico y conocimiento tecnológico. La combinación de estos ámbitos permite analizar las capacidades necesarias para enseñar una disciplina mediante recursos digitales de manera fundamentada.

El conocimiento del contenido comprende los conceptos, principios, métodos y formas de razonamiento propios de una disciplina. El conocimiento pedagógico se relaciona con la comprensión de los procesos de enseñanza y aprendizaje, mientras que el conocimiento tecnológico incluye las posibilidades y limitaciones de los recursos disponibles. El modelo reconoce que estos componentes no operan de manera independiente. Su interacción genera formas de conocimiento específicas que permiten seleccionar estrategias adecuadas para enseñar determinados contenidos mediante tecnologías pertinentes.

El conocimiento tecnológico-pedagógico del contenido constituye el núcleo integrador del modelo. Su importancia radica en reconocer que una herramienta puede resultar apropiada para desarrollar ciertos aprendizajes y presentar limitaciones para otros. La enseñanza de procedimientos experimentales, por ejemplo, puede beneficiarse de representaciones digitales que permitan examinar relaciones difíciles de observar directamente. En asignaturas orientadas a la interpretación jurídica o al análisis de textos especializados, el valor de un recurso puede depender de su capacidad para facilitar la comparación documental y la construcción de argumentos. La pertinencia tecnológica debe examinarse considerando las exigencias epistemológicas y metodológicas de cada campo de conocimiento.

TPACK ofrece un marco para analizar las decisiones docentes, aunque no constituye una garantía de efectividad ni proporciona instrucciones universales para seleccionar herramientas. Su aplicación exige considerar las características del contexto educativo y reconocer que las relaciones entre tecnología, pedagogía y contenido cambian según las condiciones de enseñanza. Una misma plataforma puede cumplir funciones distintas en asignaturas con propósitos formativos diferentes. La calidad de su integración depende de la correspondencia entre las posibilidades del recurso y las necesidades concretas de aprendizaje.

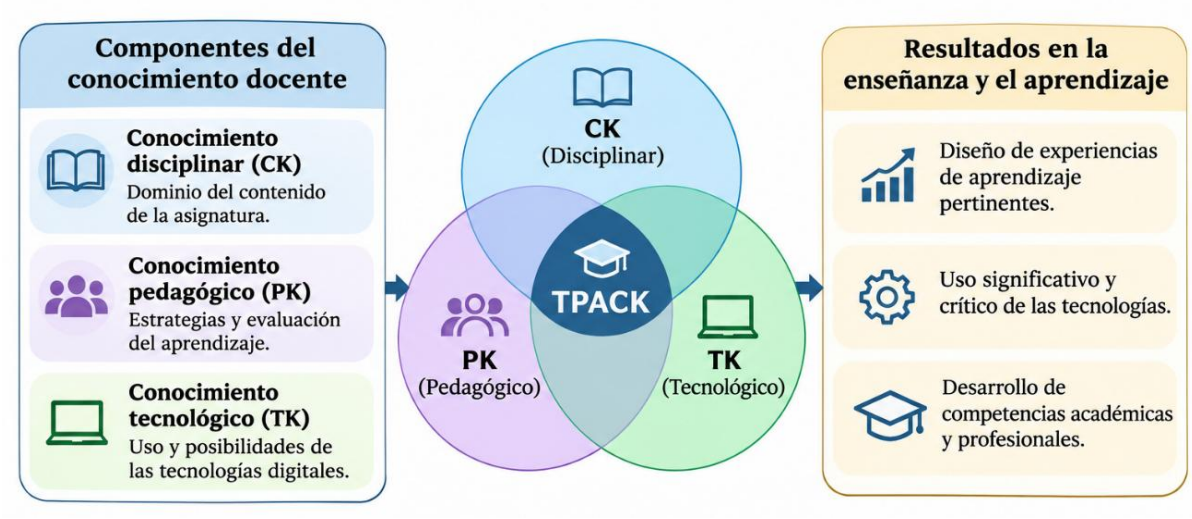


Figura 1 Integración de conocimientos para la práctica docente con tecnologías digitales (modelo TPACK)

Los modelos examinados permiten comprender dimensiones complementarias de la mediación tecnológica. El alineamiento constructivo aporta criterios para establecer coherencia entre los resultados esperados, las actividades y la evaluación; ICAP contribuye a interpretar la profundidad de la participación cognitiva; la Comunidad de Indagación explica las condiciones pedagógicas y sociales de la experiencia educativa; y TPACK aborda la articulación de conocimientos que necesita el profesorado para integrar tecnologías en su disciplina.

Estos planteamientos no deben utilizarse como esquemas rígidos ni considerarse explicaciones equivalentes. Cada uno responde a preguntas distintas sobre la enseñanza. Su utilidad aumenta cuando se reconocen sus alcances conceptuales y se aplican según las necesidades de análisis. La combinación de perspectivas teóricas permite valorar una

experiencia educativa desde su coherencia curricular, sus demandas cognitivas, las condiciones de interacción y las capacidades profesionales necesarias para desarrollarla.

La integración pedagógica de tecnologías digitales requiere, por tanto, decisiones fundamentadas que reconozcan la complejidad del aprendizaje universitario. Los marcos teóricos permiten interpretar las posibilidades de los recursos, identificar criterios para su utilización y examinar las condiciones que pueden favorecer experiencias formativas significativas. Su aplicación depende, en gran medida, de las competencias del profesorado para relacionar el conocimiento disciplinar con las necesidades del estudiantado y las características de los entornos educativos contemporáneos.

1.3 Competencias digitales docentes y transformación del ejercicio profesional

Las competencias digitales docentes comprenden un conjunto articulado de conocimientos, habilidades y disposiciones que permiten utilizar tecnologías de manera pertinente, crítica y responsable en el ejercicio profesional. Su alcance excede el dominio operativo de aplicaciones informáticas, porque incorpora capacidades para interpretar necesidades pedagógicas, seleccionar recursos, organizar experiencias de aprendizaje y valorar las implicaciones de las decisiones tecnológicas. En la educación superior, estas competencias se relacionan con la responsabilidad del profesorado de formar profesionales capaces de comprender y actuar en contextos donde el conocimiento y las prácticas disciplinares experimentan cambios constantes.

La competencia digital no puede reducirse a la frecuencia con la que un docente utiliza plataformas o dispositivos. Un uso habitual puede responder a exigencias administrativas sin representar necesariamente una integración pedagógica fundamentada. La capacidad profesional exige reconocer las características de los recursos, interpretar su pertinencia y establecer criterios para decidir cuándo conviene

utilizarlos. Esta comprensión supone relacionar la formación tecnológica con los conocimientos pedagógicos y disciplinares que orientan la enseñanza universitaria.

El Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores, conocido como DigCompEdu, constituye una referencia internacional para comprender las dimensiones de esta capacidad profesional. Redecker (2017) propone una estructura integrada por 22 competencias distribuidas en seis áreas: compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación, empoderamiento del alumnado y desarrollo de la competencia digital de los estudiantes. Su organización permite reconocer que la preparación docente incluye actividades vinculadas con el desempeño académico, la comunicación institucional y la formación permanente.

La primera área considera la utilización de tecnologías para la comunicación organizativa, la colaboración profesional, la práctica reflexiva y el desarrollo continuo. La segunda aborda las capacidades necesarias para seleccionar, crear, modificar, gestionar y compartir recursos digitales. Las áreas relacionadas con enseñanza y aprendizaje, evaluación y empoderamiento del alumnado se concentran en la utilización pedagógica de estos medios, mientras que la última reconoce la responsabilidad de contribuir al desarrollo de capacidades digitales en los estudiantes.

Esta organización ofrece una visión amplia del ejercicio profesional y permite comprender que las competencias tecnológicas no constituyen un componente independiente de la docencia. La selección de materiales, la orientación académica y la comunicación con el estudiantado forman parte de decisiones que requieren conocimientos especializados. El marco también reconoce que el desarrollo profesional presenta distintos niveles de progresión, por lo que la competencia digital debe interpretarse como una capacidad susceptible de fortalecimiento y no como una condición que se posee de manera definitiva.

La aplicación de estos marcos a la educación superior exige considerar las particularidades del profesorado universitario. Su actividad suele combinar responsabilidades de enseñanza, investigación, gestión académica y participación en iniciativas institucionales. Las demandas tecnológicas pueden variar según la disciplina, la modalidad de formación y la experiencia profesional. Por esta razón, no resulta adecuado asumir que todos los docentes requieren exactamente las mismas capacidades operativas ni que deben desarrollar idénticos niveles de especialización en cada herramienta.

La investigación reciente ha contribuido a identificar factores relacionados con el desarrollo de estas competencias. Saltos-Rivas et al. (2023), mediante un mapeo sistemático de 53 estudios primarios, examinaron las relaciones entre las competencias digitales del profesorado universitario y diferentes características personales, profesionales y contextuales. La revisión encontró resultados heterogéneos y advirtió que gran parte de los trabajos utilizaban enfoques cuantitativos que permitían examinar asociaciones, pero no demostrar relaciones causales. Esta distinción es importante para evitar explicaciones simplificadas sobre las razones por las que determinados docentes desarrollan mayores capacidades tecnológicas.

La experiencia profesional, la participación en actividades formativas y las condiciones institucionales pueden relacionarse con la adquisición de competencias, pero sus efectos no deben interpretarse de manera aislada. El profesorado desarrolla su práctica dentro de organizaciones que establecen expectativas, ofrecen recursos y generan oportunidades de colaboración. La disponibilidad de formación especializada puede resultar insuficiente cuando no existen condiciones para aplicar los conocimientos adquiridos. De igual manera, la experiencia tecnológica previa no garantiza la capacidad de utilizar una herramienta de manera pedagógicamente pertinente.

Un estudio de Inamorato dos Santos et al. (2023), desarrollado con la participación de 30 407 académicos de instituciones universitarias

de siete países, examinó la percepción de sus competencias digitales mediante un instrumento de autorreflexión basado en DigCompEdu. Los resultados situaron aproximadamente al 70 % de los participantes en un nivel intermedio agregado, con diferencias entre las áreas evaluadas. La investigación también destacó la relevancia del apoyo institucional para comprender las percepciones de competencia del profesorado. Debido a que los datos procedían de autovaloraciones, sus resultados deben interpretarse como evidencia sobre competencias percibidas y no como una medición directa del desempeño pedagógico.

Esta investigación aporta elementos para cuestionar la idea de que el dominio tecnológico depende principalmente de la edad o de la familiaridad cotidiana con dispositivos digitales. La competencia profesional exige conocimientos situados que no pueden inferirse únicamente de características demográficas. El uso personal de plataformas digitales puede facilitar determinadas habilidades, pero no sustituye la comprensión de los procesos educativos ni la capacidad de diseñar experiencias formativas coherentes con los objetivos universitarios.

La formación permanente constituye una dimensión central del desarrollo profesional, especialmente en contextos donde las tecnologías disponibles y las necesidades educativas experimentan modificaciones frecuentes. Esta preparación no debería centrarse exclusivamente en aprender funciones de nuevas aplicaciones. Su propósito requiere integrar el análisis de problemas pedagógicos, la exploración de alternativas tecnológicas y la reflexión sobre las decisiones adoptadas durante la enseñanza. La adquisición de habilidades operativas representa una parte del proceso, pero necesita complementarse con criterios para valorar la pertinencia de su utilización.

Godsk y Nielsen (2024) realizaron una revisión sistemática sobre el desarrollo profesional docente en línea orientado a competencias digitales en educación superior. A partir de 57 publicaciones incluidas en el análisis, identificaron 16 factores relacionados con la efectividad de

los programas, agrupados en dimensiones institucionales, de diseño y de implementación. Sus hallazgos respaldan la necesidad de comprender la formación docente como un proceso vinculado con las condiciones organizativas y las características de las propuestas formativas, en lugar de atribuir sus resultados exclusivamente a la modalidad tecnológica utilizada.

La preparación profesional adquiere mayor pertinencia cuando responde a necesidades reconocibles dentro de las disciplinas y permite relacionar los conocimientos nuevos con situaciones de enseñanza. Las actividades formativas pueden favorecer la reflexión cuando ofrecen oportunidades para examinar decisiones, contrastar experiencias y reconocer dificultades concretas. Esta orientación también permite superar modelos de capacitación limitados a demostraciones técnicas que no establecen una relación explícita con los problemas que enfrenta el profesorado universitario.

La colaboración académica representa otro componente del desarrollo de competencias digitales. El intercambio entre docentes permite compartir experiencias, examinar dificultades y construir criterios profesionales para utilizar recursos tecnológicos. Las comunidades de práctica pueden contribuir a este proceso cuando promueven discusiones fundamentadas sobre la enseñanza y reconocen las diferencias entre disciplinas. Su valor no reside únicamente en distribuir materiales, sino en generar oportunidades para interpretar experiencias y elaborar respuestas colectivas ante necesidades formativas.

La transformación del ejercicio docente también afecta las formas de producir, seleccionar y comunicar conocimiento académico. La disponibilidad de repositorios científicos, bases documentales y herramientas de elaboración de contenidos amplía las posibilidades de preparar materiales especializados. Esta disponibilidad requiere fortalecer las capacidades para evaluar la calidad de las fuentes, respetar los derechos de autor y seleccionar información relevante para los

objetivos de aprendizaje. La competencia digital incorpora, por tanto, una dimensión intelectual relacionada con la gestión crítica del conocimiento y no solamente con su distribución mediante plataformas.

El desarrollo de tecnologías capaces de generar contenidos y procesar información compleja ha introducido nuevas exigencias para la formación profesional. Miao y Cukurova (2024), en el marco de competencias sobre inteligencia artificial para docentes publicado por la UNESCO, plantean cinco dimensiones: perspectiva centrada en el ser humano, ética de la inteligencia artificial, fundamentos y aplicaciones, pedagogía de la inteligencia artificial y utilización de estos sistemas para el aprendizaje profesional. La propuesta reconoce que la preparación docente debe integrar conocimientos, habilidades y valores, manteniendo la responsabilidad humana sobre las decisiones educativas.

La aparición de estas tecnologías amplía el campo de competencias que requiere el profesorado, pero no modifica el principio de que la orientación pedagógica y el conocimiento disciplinar siguen siendo indispensables. La utilización de sistemas automatizados exige comprender las posibilidades y restricciones de sus resultados, reconocer las situaciones que requieren supervisión especializada y mantener criterios profesionales para valorar la información producida. Las implicaciones éticas y las condiciones de uso responsable demandan un análisis específico, especialmente cuando estas herramientas intervienen en actividades vinculadas con la producción académica y la valoración del aprendizaje.

La identidad profesional del docente universitario también experimenta cambios en un escenario donde el acceso a la información se ha diversificado. La autoridad académica no depende exclusivamente de transmitir contenidos que anteriormente resultaban difíciles de consultar. Su relevancia se relaciona con la capacidad de interpretar conocimientos especializados, orientar procesos intelectuales y establecer criterios que permitan distinguir entre información disponible y comprensión fundamentada. La experiencia disciplinar conserva su

importancia, pero se articula con nuevas responsabilidades de orientación y acompañamiento.

Este cambio no implica sustituir la enseñanza por una función exclusivamente facilitadora ni reducir la intervención profesional. La actuación docente mantiene responsabilidades relacionadas con la explicación conceptual, la organización de experiencias formativas y la evaluación del progreso académico. La mediación tecnológica amplía los recursos mediante los cuales pueden desarrollarse estas funciones y exige tomar decisiones sobre las formas de interacción más pertinentes para cada situación. El profesorado necesita combinar intervenciones directas con oportunidades para que los estudiantes desarrollen progresivamente mayores niveles de autonomía.

La reflexión sobre la propia práctica constituye una condición para el fortalecimiento de las competencias digitales. Examinar las dificultades que surgen durante una experiencia educativa permite reconocer aspectos que requieren ajustes y distinguir entre problemas tecnológicos y limitaciones pedagógicas. Una actividad puede presentar dificultades debido a su organización, a la complejidad de las instrucciones o a las características de los recursos utilizados. Interpretar estas situaciones exige evitar atribuir todos los resultados a la tecnología y considerar las relaciones entre los diferentes componentes de la experiencia formativa.

1.4 Reflexión del capítulo I

La transformación digital de la educación superior invita a reconsiderar el papel del conocimiento, las formas de interacción académica y las decisiones que orientan la enseñanza universitaria. La presencia de tecnologías en los espacios educativos adquiere verdadero significado cuando permite cuestionar prácticas establecidas, reconocer nuevas necesidades formativas y construir experiencias que favorezcan una comprensión más profunda de los contenidos disciplinares.

ISBN: 978-9907-857-06-1

Los fundamentos pedagógicos examinados permiten comprender que la innovación requiere algo más que habilidades técnicas. El profesorado necesita interpretar las posibilidades de los recursos desde su conocimiento disciplinar, seleccionar estrategias coherentes con los propósitos educativos y reconocer las condiciones que influyen en el aprendizaje. Esta responsabilidad exige una actitud reflexiva frente a las herramientas disponibles y disposición para revisar las propias prácticas a partir de evidencias científicas.

El desafío de la docencia universitaria no consiste en adaptarse indiscriminadamente a cada avance tecnológico, sino en desarrollar criterios profesionales que permitan decidir qué incorporar, con qué finalidad y en qué condiciones. La transformación educativa adquiere profundidad cuando fortalece la capacidad del estudiante para pensar, argumentar y construir conocimiento con autonomía. Desde esta perspectiva, la competencia digital docente representa una oportunidad de desarrollo profesional que debe mantenerse vinculada con el sentido formativo de la educación superior.

La verdadera transformación educativa comienza cuando la tecnología se integra con el conocimiento pedagógico y el compromiso de enseñar mejor.

CAPÍTULO II

Herramientas digitales para la planificación y el diseño de experiencias educativas



ISBN: 978-9907-857-06-1

CAPÍTULO II

2 Herramientas digitales para la planificación y el diseño de experiencias educativas

La planificación de la enseñanza universitaria constituye un proceso de toma de decisiones que articula los propósitos formativos, los contenidos disciplinares, las características del estudiantado y las experiencias necesarias para favorecer el aprendizaje. La disponibilidad de herramientas digitales amplía las alternativas para organizar estas dimensiones, aunque también exige criterios que permitan distinguir entre recursos pedagógicamente pertinentes y soluciones cuya incorporación responde principalmente a tendencias tecnológicas. El diseño educativo requiere reconocer qué aprendizajes se pretende desarrollar, mediante qué actividades pueden alcanzarse y cuáles son las condiciones necesarias para su implementación.

Las universidades cuentan con plataformas de gestión del aprendizaje, aplicaciones de comunicación, herramientas de producción multimedia y sistemas que permiten organizar actividades presenciales y virtuales. Esta diversidad ofrece posibilidades para adaptar la enseñanza a diferentes necesidades académicas, pero no elimina la responsabilidad de establecer una estructura didáctica coherente. Una experiencia formativa puede incorporar recursos técnicamente avanzados y presentar dificultades cuando sus actividades carecen de continuidad, las instrucciones resultan ambiguas o las exigencias tecnológicas superan las posibilidades de sus participantes.

La calidad del diseño educativo depende de la relación entre las decisiones pedagógicas y las condiciones reales de enseñanza. Theelen y van Breukelen (2022), mediante una revisión sistemática de 42 estudios sobre educación superior, destacaron la relevancia del aprendizaje activo y auténtico en el diseño didáctico de experiencias virtuales. Su análisis permite reconocer que la organización de las actividades constituye una

dimensión fundamental para comprender el valor educativo de los entornos tecnológicos.

Este capítulo examina los criterios que orientan la planificación didáctica y la selección de herramientas digitales en la educación superior. Se estudian las decisiones relacionadas con la creación y adaptación de recursos educativos, considerando su calidad científica, comunicativa y pedagógica. También se analizan las características del diseño de experiencias formativas en entornos virtuales, híbridos y presenciales enriquecidos con tecnología, prestando atención a las condiciones que permiten mantener la continuidad de la enseñanza.

2.1 Planificación didáctica y criterios pedagógicos para la selección de herramientas digitales

La planificación didáctica traduce los resultados formativos de una asignatura en actividades organizadas y evaluables. Para seleccionar herramientas digitales, el profesorado debe relacionar las exigencias del contenido disciplinar con las operaciones intelectuales previstas, las características del grupo y las condiciones reales de implementación. El criterio rector no es cuántas aplicaciones se utilizan, sino qué función cumple cada una dentro de la experiencia educativa.

En la educación superior, las decisiones de planificación presentan particularidades relacionadas con la autonomía académica, la especialización disciplinar y las competencias profesionales que se espera desarrollar. La enseñanza de contenidos conceptuales, procedimientos técnicos o capacidades de investigación demanda experiencias diferentes. Una herramienta adecuada para visualizar datos cuantitativos puede resultar poco pertinente cuando el aprendizaje exige construir una argumentación jurídica o analizar críticamente una teoría. La selección tecnológica requiere reconocer las características del conocimiento que se enseña y las operaciones intelectuales necesarias para comprenderlo.

ISBN: 978-9907-857-06-1

El diseño de una asignatura comienza con la identificación de los resultados de aprendizaje y su relación con el perfil de formación. Estos resultados permiten precisar qué conocimientos, habilidades y formas de desempeño debe desarrollar el estudiante. Su formulación orienta la selección de actividades y contribuye a establecer criterios para valorar la pertinencia de los recursos. El principio de alineamiento constructivo, examinado en el capítulo anterior, ofrece una base para mantener la correspondencia entre los aprendizajes previstos, las experiencias formativas y las evidencias de su adquisición. En esta etapa, su utilidad consiste en orientar decisiones concretas sobre la organización de la enseñanza.

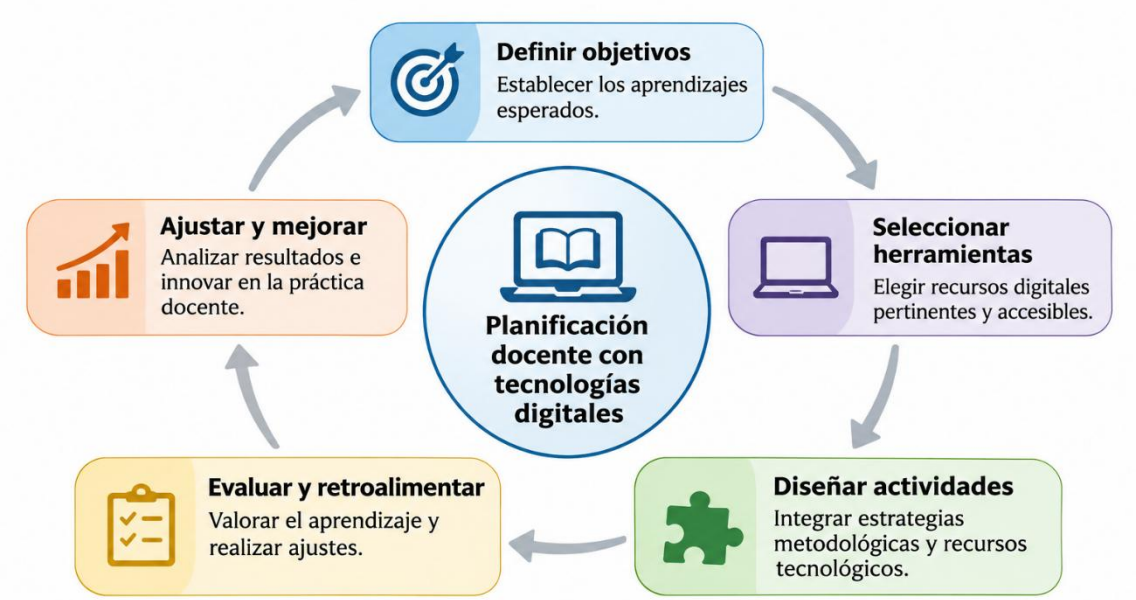


Figura 2 Proceso de integración de tecnologías digitales en la planificación docente

Una herramienta digital resulta pertinente cuando facilita una actividad vinculada con los aprendizajes esperados. Una plataforma de discusión puede apoyar el contraste de argumentos, mientras que una aplicación de visualización puede ayudar a interpretar relaciones entre datos. La elección debe valorar la contribución específica del recurso, el esfuerzo técnico requerido y las alternativas disponibles; una mayor variedad de funciones no implica necesariamente una mejor decisión didáctica.

La planificación también debe contemplar las características del grupo universitario. Los conocimientos previos, la familiaridad con determinados procedimientos y las condiciones de acceso tecnológico pueden influir en la manera de desarrollar las actividades. La heterogeneidad del estudiantado no exige necesariamente diseñar experiencias completamente distintas para cada participante. Resulta más pertinente identificar barreras previsibles y establecer alternativas que permitan alcanzar los mismos resultados mediante condiciones de trabajo razonablemente equivalentes.

La incorporación de numerosas aplicaciones también puede fragmentar la experiencia universitaria. El tiempo dedicado a configurar accesos, comprender interfaces y resolver incompatibilidades reduce la atención disponible para las tareas disciplinares cuando esas operaciones no forman parte del aprendizaje previsto. La planificación debe limitar tales exigencias y favorecer la continuidad del trabajo académico.

Van Dorresteijn et al. (2025), en una metarrevisión que sintetizó 47 revisiones y metaanálisis sobre educación superior virtual, identificaron factores relacionados con la estructura de los cursos, la autenticidad de las actividades, la calidad de las interacciones y las condiciones de apoyo institucional. El análisis también reconoció la importancia de las capacidades del estudiantado para organizar su aprendizaje. Estos hallazgos permiten situar la elección tecnológica dentro de un conjunto más amplio de decisiones que afectan la experiencia educativa, evitando atribuir los resultados exclusivamente a las características de una plataforma.

La calidad funcional representa una dimensión complementaria. Los sistemas utilizados deben presentar condiciones de estabilidad, navegación comprensible y compatibilidad con los dispositivos disponibles. Las dificultades de acceso pueden interrumpir actividades académicas y generar desigualdades cuando algunos participantes carecen de equipos o conexiones adecuados. Antes de adoptar una

herramienta, conviene valorar las exigencias técnicas, la posibilidad de recuperar materiales y la existencia de alternativas cuando se produzcan interrupciones del servicio.

La accesibilidad también debe considerarse desde el momento de la selección, porque las limitaciones de una plataforma pueden condicionar posteriormente el diseño de los recursos. Una aplicación que no permite utilizar tecnologías de asistencia o presenta barreras de navegación puede restringir la participación, incluso cuando sus funciones pedagógicas resultan atractivas. La evaluación inicial debe incluir aspectos relacionados con la legibilidad, la interacción mediante diferentes dispositivos y las posibilidades de ofrecer representaciones alternativas de la información. El tratamiento detallado de la accesibilidad corresponde al diseño de materiales y a las condiciones de inclusión examinadas en otras secciones de la obra.

La integración con los sistemas institucionales constituye otro criterio relevante. Las universidades suelen disponer de entornos oficiales para gestionar asignaturas, comunicaciones y actividades académicas. Utilizar herramientas externas sin valorar su compatibilidad puede fragmentar la experiencia educativa y dificultar el seguimiento de las tareas. La interoperabilidad, entendida como la capacidad de diferentes sistemas para intercambiar información y funcionar de manera coordinada, favorece una organización más consistente. Su valoración debe considerar tanto las posibilidades técnicas como las disposiciones institucionales que regulan la utilización de plataformas.

La sostenibilidad de una decisión tecnológica depende, además, de las condiciones necesarias para mantenerla durante el período académico. Las aplicaciones pueden modificar sus funciones, establecer restricciones de acceso o introducir modalidades de pago. La planificación requiere contemplar estas posibilidades y evitar que una actividad esencial dependa exclusivamente de un servicio cuya continuidad no está garantizada. La disponibilidad de alternativas y la

posibilidad de conservar los productos académicos constituyen elementos relevantes para reducir esta dependencia.

Tabla 1 Criterios para la selección pedagógica de herramientas digitales en educación superior

Criterio	Pregunta orientadora	Evidencia para tomar la decisión
Pertinencia pedagógica	¿Qué aprendizaje específico permite desarrollar?	Correspondencia entre las funciones de la herramienta y el resultado formativo.
Adecuación disciplinar	¿Responde a las características del contenido?	Posibilidad de trabajar con procedimientos, representaciones o problemas propios de la asignatura.
Accesibilidad y usabilidad	¿Puede utilizarse sin barreras evitables?	Navegación comprensible, compatibilidad con dispositivos y opciones de accesibilidad.
Participación académica	¿Qué tipo de actividad intelectual facilita?	Oportunidades para analizar, interpretar, producir o intercambiar conocimientos.
Viabilidad operativa	¿Existen condiciones suficientes para implementarla?	Disponibilidad de acceso, soporte, conectividad y tiempo de familiarización.
Integración institucional	¿Es compatible con el entorno académico disponible?	Interoperabilidad, continuidad de acceso y cumplimiento de requisitos institucionales.
Sostenibilidad	¿Puede mantenerse durante el período formativo?	Estabilidad del servicio, costos previsibles y posibilidad de conservar los materiales.

Nota. Elaboración propia.

La selección exige ponderar los criterios de la tabla 1 según la disciplina, el grupo y la infraestructura disponible. Una herramienta sencilla puede ser preferible a otra más compleja si cumple la misma finalidad con menores barreras de acceso y utilización.

La planificación también exige establecer una secuencia didáctica que distribuya las actividades de manera progresiva. Los aprendizajes complejos suelen requerir momentos de aproximación conceptual, aplicación, contraste y elaboración de interpretaciones. Las tecnologías pueden intervenir en diferentes etapas, pero su utilización debe mantener una relación reconocible con el conjunto de la experiencia. La existencia de actividades digitales independientes, sin conexión con los resultados formativos, puede generar fragmentación y dificultar que el estudiante comprenda el propósito de su participación.

En una asignatura universitaria dedicada al análisis de información económica, por ejemplo, el docente podría organizar una secuencia que comience con la interpretación de conceptos estadísticos

y continúe con el examen de datos procedentes de fuentes oficiales. Una herramienta de visualización permitiría representar tendencias y comparar comportamientos, mientras que la discusión académica favorecería la interpretación de sus posibles causas y limitaciones. El recurso tecnológico cumpliría una función específica dentro de un proceso de razonamiento que requiere conocimientos disciplinares y criterios de análisis.

La planificación debe contemplar el tiempo necesario para desarrollar las actividades. Los recursos digitales pueden reducir ciertas tareas operativas, pero también introducir demandas relacionadas con la exploración de interfaces, la preparación de archivos y la coordinación de trabajos. Estas exigencias deben considerarse al estimar la carga académica. Una propuesta que incorpora numerosas tareas breves no necesariamente favorece mejores aprendizajes si su acumulación limita las oportunidades para profundizar en los contenidos. La distribución equilibrada del trabajo contribuye a preservar la relación entre esfuerzo, complejidad y propósito educativo.

La anticipación de dificultades constituye una responsabilidad adicional del diseño didáctico. Los problemas de conectividad, las incompatibilidades técnicas o la indisponibilidad temporal de servicios pueden afectar el desarrollo de las actividades. La existencia de materiales descargables, formatos alternativos o procedimientos de recuperación permite mantener la continuidad académica sin depender de condiciones tecnológicas ideales. Estas previsiones deben adaptarse al grado de importancia que posee cada herramienta dentro de la asignatura.

Una vez establecidos los propósitos formativos y los criterios de selección, corresponde examinar la calidad de los materiales mediante los cuales se presentan, representan y trabajan los contenidos universitarios. Esta dimensión exige decisiones específicas sobre la elaboración, adaptación y organización de recursos educativos digitales.

2.2 Diseño, creación y adaptación de recursos educativos digitales

Los recursos educativos digitales constituyen medios de representación, organización y comunicación del conocimiento que pueden integrarse en diferentes experiencias de formación universitaria. Su valor pedagógico depende de las características del contenido, de las posibilidades de interacción y de las decisiones que orientan su utilización. La elaboración de materiales digitales requiere comprender cómo se relacionan los elementos visuales, verbales e interactivos con las exigencias cognitivas del aprendizaje. Esta perspectiva permite superar una concepción centrada en el atractivo gráfico o en la cantidad de funciones que ofrece un recurso.

El diseño de materiales académicos exige distinguir entre transmitir información y facilitar su comprensión. Un documento digital puede reunir contenidos científicamente correctos y presentar dificultades cuando su estructura impide identificar conceptos principales, sus explicaciones resultan fragmentadas o utiliza representaciones que no contribuyen a comprender las relaciones estudiadas. La calidad del recurso depende tanto de la precisión disciplinar como de la manera en que organiza los contenidos. Una presentación clara facilita reconocer los elementos relevantes y establecer conexiones conceptuales, mientras que una estructura confusa puede incrementar innecesariamente las demandas de procesamiento de información.

La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia ofrece fundamentos para comprender estas decisiones. Mayer (2020) explica que el aprendizaje mediante palabras e imágenes involucra procesos de selección, organización e integración de información, condicionados por las limitaciones de la capacidad cognitiva. Desde esta perspectiva, la combinación de representaciones verbales y visuales puede favorecer la comprensión cuando los elementos se relacionan de manera coherente. La incorporación de imágenes, sonidos o animaciones no produce

necesariamente mejores resultados, porque los componentes irrelevantes pueden competir con la información que el estudiante necesita procesar.

El principio de coherencia, desarrollado dentro de este enfoque, orienta la eliminación de elementos que no contribuyen a los objetivos formativos. Las decoraciones excesivas, los sonidos accesorios y las explicaciones que reiteran información sin añadir significado pueden dificultar la atención sobre los contenidos esenciales. El principio de señalización propone destacar los elementos importantes mediante recursos visuales o verbales que faciliten reconocer la estructura de la información. La segmentación, por su parte, permite distribuir contenidos complejos en unidades que puedan examinarse progresivamente, sin imponer una secuencia continua que dificulte el procesamiento.

Estas orientaciones adquieren relevancia en la educación superior, donde los materiales suelen incorporar conceptos especializados, representaciones abstractas y procedimientos que requieren interpretación detallada. Una explicación audiovisual sobre el funcionamiento de un sistema biológico, por ejemplo, puede beneficiarse de una presentación que relacione las estructuras anatómicas con sus funciones mediante imágenes y narraciones complementarias. La utilización simultánea de textos extensos, animaciones y explicaciones orales redundantes podría dificultar la comprensión de las relaciones que se pretende enseñar. El diseño necesita determinar qué información corresponde a cada representación y cómo debe establecerse su articulación.

Los videos educativos constituyen un recurso frecuente para presentar procedimientos, desarrollar explicaciones y mostrar situaciones que resultan difíciles de reproducir durante una clase. Su elaboración requiere decisiones sobre la duración, el ritmo expositivo, la organización de los contenidos y la incorporación de apoyos visuales. No existe una duración universalmente adecuada para todos los materiales audiovisuales. La extensión debe responder a la complejidad conceptual,

a las características del contenido y a las posibilidades de dividir la explicación sin alterar su continuidad.

Noetel et al. (2021) examinaron los efectos del video sobre el aprendizaje en educación superior mediante una revisión sistemática que incluyó 105 estudios y 7776 estudiantes. Los resultados mostraron mejoras pequeñas cuando los videos sustituían otros métodos de enseñanza y beneficios mayores cuando se incorporaban como complemento de las actividades existentes. Los investigadores señalaron posibles limitaciones relacionadas con sesgos experimentales y de publicación, por lo que estos resultados no deben interpretarse como una garantía de efectividad para cualquier material audiovisual. Su principal contribución consiste en aportar evidencia sobre el potencial de los videos dentro de experiencias formativas estructuradas.

La producción audiovisual necesita considerar la función educativa que cumplirá el recurso. Una demostración técnica debe permitir observar los pasos relevantes y comprender las decisiones que intervienen en su ejecución. Una explicación conceptual requiere organizar las ideas de forma progresiva y ofrecer representaciones que faciliten interpretar relaciones complejas. Los materiales destinados a preparar una discusión académica pueden presentar problemas, evidencias o perspectivas que posteriormente serán examinadas por los estudiantes. La elección del formato audiovisual debe responder a estas funciones, evitando convertirlo en una reproducción de exposiciones extensas que podrían comunicarse de manera más eficiente mediante otros medios.

Los documentos interactivos y las representaciones dinámicas presentan posibilidades diferentes. Su diseño puede permitir que el estudiante manipule variables, observe cambios y examine relaciones que no siempre resultan evidentes en representaciones estáticas. Estas características adquieren utilidad cuando las modificaciones realizadas generan información relevante para comprender un fenómeno. La interactividad, considerada de manera aislada, no demuestra que exista

una mayor profundidad cognitiva. Una herramienta puede exigir numerosas acciones y aportar escasas oportunidades de razonamiento si no establece conexiones entre las operaciones realizadas y los conceptos estudiados.

El diseño de recursos requiere valorar la relación entre complejidad tecnológica y autonomía de utilización. Una interfaz con numerosas funciones puede dificultar la realización de actividades que demandan únicamente operaciones específicas. La simplicidad funcional no debe confundirse con superficialidad pedagógica. Un recurso técnicamente sencillo puede facilitar análisis complejos cuando presenta información pertinente y ofrece condiciones adecuadas para examinarla. La calidad depende de su capacidad para apoyar las operaciones intelectuales necesarias, no del número de elementos disponibles.

Tabla 2 Orientaciones para el diseño de recursos educativos digitales en educación superior

Tipo de recurso	Decisión de diseño prioritaria	Dificultad que debe prevenirse
Documento académico digital	Organizar los conceptos mediante una estructura jerárquica, referencias y elementos de navegación.	Fragmentación del contenido y dificultad para reconocer las relaciones conceptuales.
Presentación multimedia	Seleccionar representaciones visuales que complementen la explicación y destaquen la información esencial.	Saturación visual, decoración innecesaria y duplicación de contenidos.
Video educativo	Organizar la explicación en segmentos coherentes y facilitar la identificación de procedimientos o conceptos.	Exposiciones extensas sin estructura y ausencia de apoyos para la comprensión.
Simulación interactiva	Relacionar la modificación de variables con fenómenos o problemas disciplinares.	Interacción mecánica sin interpretación de los resultados.
Recurso educativo abierto	Verificar calidad académica, pertinencia, licencia y posibilidades de adaptación.	Reutilización de materiales desactualizados o modificación sin autorización.
Material multimodal accesible	Ofrecer alternativas de representación y navegación compatibles con distintas necesidades.	Exclusión de participantes por barreras visuales, auditivas, cognitivas o técnicas.

Nota. Elaboración propia.

La tabla 2 permite diferenciar las necesidades de diseño según la naturaleza del material. No todos los recursos requieren los mismos procedimientos de elaboración ni presentan dificultades equivalentes. La decisión fundamental consiste en reconocer qué características deben mantenerse para asegurar la precisión del contenido y qué elementos pueden modificarse para mejorar su comprensión. Una simulación

necesita representar adecuadamente las relaciones del fenómeno estudiado, mientras que un documento académico exige claridad argumentativa y una organización que facilite examinar las fuentes.

La creación de materiales digitales comienza con una delimitación precisa del contenido que debe comunicarse. Esta etapa requiere seleccionar los conceptos esenciales, establecer su nivel de complejidad y reconocer las relaciones que deben comprender los estudiantes. La preparación de recursos no debería convertirse en una acumulación de información procedente de diferentes fuentes. Es necesario elaborar una estructura que distinga entre conceptos fundamentales, explicaciones complementarias y elementos destinados a facilitar la aplicación del conocimiento.

La selección de representaciones debe responder a la naturaleza de los contenidos. Los esquemas pueden facilitar el examen de relaciones entre componentes, los gráficos permiten interpretar comportamientos cuantitativos y las secuencias visuales contribuyen a explicar procedimientos. Ningún formato resulta adecuado para todas las situaciones. La elección exige determinar qué aspectos del conocimiento deben hacerse visibles y qué información puede comunicarse con mayor claridad mediante texto u otros medios. El uso simultáneo de varias representaciones requiere coordinación para evitar contradicciones o duplicaciones que dificulten la interpretación.

La precisión científica constituye una condición indispensable durante la producción de materiales universitarios. Las simplificaciones utilizadas para facilitar la comprensión no deben modificar el significado de los conceptos ni presentar como definitivas afirmaciones que continúan sometidas a discusión académica. Una explicación introductoria puede omitir detalles secundarios, pero necesita conservar las relaciones esenciales del fenómeno estudiado. La revisión disciplinar permite detectar imprecisiones, representaciones incompletas y afirmaciones que requieren respaldo bibliográfico.

La accesibilidad debe incorporarse desde las primeras decisiones de elaboración. El Diseño Universal para el Aprendizaje propone considerar diferentes formas de representación, participación y expresión, reconociendo la diversidad de características y necesidades de los estudiantes. CAST (2024), mediante la versión 3.0 de sus directrices, amplía esta orientación hacia la identificación de barreras que pueden surgir de las condiciones de los entornos educativos y de sus formas de organización. Esta perspectiva permite entender la accesibilidad como una característica del diseño y no únicamente como una adaptación realizada cuando aparece una dificultad.

En los materiales digitales, estas orientaciones pueden concretarse mediante una organización comprensible, textos alternativos para imágenes informativas, subtítulos en contenidos audiovisuales y compatibilidad con tecnologías de asistencia. Las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG) 2.2 del World Wide Web Consortium (W3C, 2023) ofrecen criterios técnicos para mejorar la percepción, operabilidad, comprensión y robustez del contenido digital. Aunque el cumplimiento técnico de estas pautas no garantiza por sí mismo la eliminación de todas las barreras educativas, proporciona una referencia para examinar condiciones que podrían restringir el acceso a los materiales.

La adaptación de recursos existentes constituye una alternativa a la producción de materiales completamente nuevos. Las instituciones de educación superior disponen de publicaciones, objetos de aprendizaje, repositorios y contenidos elaborados por comunidades académicas que pueden contribuir a la enseñanza. Su reutilización requiere examinar la pertinencia disciplinar, la vigencia de la información y las condiciones que autorizan su empleo. La disponibilidad pública de un documento no implica necesariamente que pueda modificarse o distribuirse sin restricciones.

Los recursos educativos abiertos representan una posibilidad relevante para la adaptación de materiales. La UNESCO (2019) los define

como materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación que pertenecen al dominio público o se distribuyen mediante licencias abiertas que permiten su acceso gratuito, reutilización, adaptación y redistribución. Esta definición distingue los recursos abiertos de aquellos cuyo acceso es gratuito, pero cuya licencia no autoriza necesariamente modificaciones. La identificación de las condiciones de uso constituye una responsabilidad esencial para evitar prácticas que vulneren derechos de propiedad intelectual.

La adaptación puede responder a diferencias lingüísticas, necesidades curriculares o características de una disciplina. Un material originalmente diseñado para presentar conceptos generales puede requerir ejemplos especializados o modificaciones en su nivel de complejidad para utilizarse en una asignatura universitaria. Estos cambios deben conservar la fidelidad conceptual y respetar las condiciones de la licencia correspondiente. La procedencia del recurso, las modificaciones realizadas y las atribuciones exigidas deben mantenerse documentadas.

La disponibilidad de materiales abiertos tampoco garantiza mejoras automáticas en el aprendizaje. Tlili et al. (2023), mediante un metaanálisis de 25 estudios que comprendió 119 840 participantes, examinaron las relaciones entre recursos y prácticas educativas abiertas y el rendimiento académico. Encontraron un efecto estadísticamente significativo, pero de magnitud prácticamente despreciable (g = 0,07), acompañado de variaciones relacionadas con las características de los estudios y sus contextos. Estos resultados permiten distinguir entre las ventajas de acceso y reutilización y los efectos sobre el aprendizaje, que dependen de condiciones pedagógicas adicionales.

La integración de herramientas de inteligencia artificial generativa ha introducido nuevas posibilidades para elaborar borradores, representar información y adaptar materiales a determinados propósitos educativos. Estas funciones pueden contribuir a algunas tareas de producción, siempre que los contenidos resultantes sean sometidos a

revisión especializada. Miao y Holmes (2023) advierten que la utilización educativa de estos sistemas requiere considerar las condiciones de validación pedagógica y supervisión humana. La capacidad de generar contenidos con rapidez no equivale a garantizar su precisión científica, pertinencia académica o adecuación didáctica.

Las herramientas automatizadas pueden producir explicaciones plausibles que contienen errores conceptuales, referencias inexistentes o relaciones que no se encuentran respaldadas por la evidencia. La revisión del profesorado debe examinar la correspondencia entre el contenido generado y las fuentes verificables, así como su adecuación a los objetivos de aprendizaje. La responsabilidad académica sobre el material no desaparece por utilizar procedimientos automatizados durante su elaboración. Las cuestiones éticas y normativas asociadas con estas tecnologías requieren un tratamiento diferenciado, desarrollado posteriormente en la obra.

El control de calidad constituye una etapa necesaria antes de incorporar los recursos a una asignatura. Esta revisión comprende la precisión del contenido, la coherencia de su presentación, la funcionalidad de los enlaces, la accesibilidad y la correspondencia con las actividades previstas. También requiere comprobar que los estudiantes puedan utilizar el material mediante los dispositivos y condiciones de acceso razonablemente disponibles. Un recurso científicamente adecuado puede presentar dificultades pedagógicas cuando su funcionamiento impide consultar la información o completar las tareas necesarias.

La actualización periódica adquiere importancia en campos donde los conocimientos y procedimientos cambian con rapidez. Los materiales digitales pueden modificarse sin necesidad de reproducir una edición completa, pero esta posibilidad exige mantener criterios de control de versiones y conservación documental. Registrar las modificaciones relevantes permite identificar qué información ha sido revisada y evitar la circulación simultánea de versiones contradictorias. La organización

institucional de los repositorios contribuye a mantener la trazabilidad y facilitar la recuperación de materiales utilizados en diferentes períodos académicos.

El diseño de recursos educativos digitales combina decisiones disciplinares, comunicativas y técnicas que deben mantenerse articuladas. Su elaboración no puede valorarse exclusivamente por la apariencia visual, la sofisticación de la herramienta o la rapidez de producción. La calidad se expresa en la capacidad de presentar conocimientos precisos mediante estructuras comprensibles, accesibles y adecuadas para las actividades académicas previstas. Estos materiales adquieren su función completa cuando se incorporan a experiencias formativas organizadas, cuya estructura depende de las características de los entornos donde se desarrolla la enseñanza.

2.3 Entornos virtuales, híbridos y presenciales enriquecidos con tecnología

La organización de la enseñanza universitaria varía según la distribución de las actividades entre espacios físicos y digitales. Las modalidades presencial enriquecida, híbrida y virtual plantean exigencias distintas de coordinación, comunicación y acompañamiento. Su diseño requiere decidir dónde y cuándo conviene desarrollar cada tarea, manteniendo la continuidad entre las experiencias y los resultados de aprendizaje.

Los ambientes presenciales enriquecidos con tecnología mantienen el encuentro físico como componente principal de la enseñanza y utilizan recursos digitales para ampliar las posibilidades de representación, participación y continuidad académica. Las herramientas pueden incorporarse durante las sesiones para examinar información, visualizar procedimientos o desarrollar producciones compartidas. También permiten que determinadas actividades preparatorias o complementarias se realicen fuera del aula, sin sustituir necesariamente los encuentros programados.

ISBN: 978-9907-857-06-1

La modalidad híbrida combina experiencias presenciales y virtuales dentro de una organización didáctica que distribuye actividades entre ambos espacios. Su característica principal no consiste únicamente en utilizar plataformas digitales, sino en establecer una relación planificada entre las experiencias desarrolladas presencialmente y aquellas realizadas en línea. La proporción de actividades puede variar según las características del programa, las necesidades formativas y los criterios institucionales. La calidad del diseño depende de la función que cumple cada modalidad dentro de una experiencia educativa integrada.

Los entornos completamente virtuales organizan la enseñanza mediante recursos y sistemas digitales que permiten desarrollar las actividades académicas sin requerir asistencia presencial habitual. Pueden combinar encuentros sincrónicos, actividades asincrónicas y diferentes formas de comunicación. Su diseño demanda especial atención a la claridad de las instrucciones, la navegación por los contenidos y la organización temporal del trabajo. Las actividades que en un aula podrían aclararse mediante interacciones inmediatas necesitan orientaciones suficientes para que los estudiantes comprendan sus propósitos y condiciones de realización.

Istenič (2024) examina el aprendizaje combinado en educación superior desde una perspectiva que integra las experiencias formativas distribuidas entre diferentes espacios y condiciones de participación. Su propuesta reconoce que la articulación de modalidades puede adquirir configuraciones distintas según las actividades académicas y las posibilidades de la tecnología. Esta comprensión resulta útil para superar clasificaciones rígidas y examinar cómo se organizan las experiencias de aprendizaje dentro de una misma propuesta curricular.

La distribución temporal constituye una de las decisiones más relevantes del diseño. Las actividades sincrónicas permiten intercambios inmediatos, aclaración de dudas y desarrollo de discusiones que requieren coordinación entre participantes. Las experiencias asincrónicas ofrecen posibilidades para examinar información, organizar

tiempos de estudio y elaborar contribuciones que demandan reflexión. Estas características no implican que una forma de participación sea necesariamente superior. La selección depende de las exigencias de la actividad y del tipo de interacción que favorece su desarrollo.

Una discusión sobre un problema profesional puede beneficiarse del intercambio sincrónico cuando requiere contrastar argumentos y construir respuestas durante una sesión compartida. La revisión crítica de documentos científicos, por su parte, puede exigir tiempo individual para examinar fuentes y elaborar interpretaciones fundamentadas. La combinación de ambas experiencias permite distribuir las demandas académicas según su naturaleza, siempre que exista continuidad entre el trabajo previo, la interacción colectiva y la elaboración posterior.

Los sistemas de gestión del aprendizaje cumplen una función organizativa importante en este proceso. Su utilidad reside en ofrecer una estructura común para presentar contenidos, comunicar orientaciones y disponer los materiales de una asignatura. La organización mediante unidades temáticas, secuencias de actividades y calendarios puede facilitar que el estudiante reconozca el recorrido formativo. Esta estructura debe mantener criterios de navegación consistentes para evitar que cada unidad presente una organización diferente que dificulte localizar información.

La claridad del entorno no depende únicamente de la distribución visual de los elementos. También requiere que las instrucciones precisen los propósitos, las condiciones de realización y las relaciones entre las actividades. Un espacio virtual puede contener todos los materiales necesarios y resultar difícil de utilizar cuando no explica cómo deben emplearse o qué se espera de la participación estudiantil. La comunicación de orientaciones constituye una decisión pedagógica que debe incorporarse al diseño inicial y revisarse durante el desarrollo de la asignatura.

La investigación sobre modalidades híbridas aporta evidencia relevante para valorar sus posibilidades y limitaciones. Müller y Mildenberger (2021) realizaron una revisión sistemática y un metaanálisis de 21 tamaños del efecto, centrados en experiencias de educación superior que sustituyeron parte del tiempo presencial por actividades en línea. Los estudios examinados contemplaron reducciones del tiempo de aula comprendidas entre el 30 % y el 79 %. El efecto conjunto no presentó diferencias estadísticamente significativas entre el aprendizaje combinado y la enseñanza presencial convencional, aunque el intervalo de confianza incluía resultados negativos y positivos. Esta evidencia sugiere que es posible mantener resultados académicos comparables mediante determinadas configuraciones híbridas, sin demostrar que cualquier sustitución de presencialidad resulte equivalente.

La organización de estas modalidades debe considerar la interacción entre flexibilidad y responsabilidad académica. La posibilidad de elegir determinados momentos de estudio puede favorecer la participación de estudiantes con diferentes condiciones personales y profesionales. No obstante, una mayor autonomía temporal requiere mecanismos que permitan organizar las tareas y reconocer su progresión. La flexibilidad pierde parte de su valor cuando las actividades carecen de secuencias comprensibles o cuando la acumulación de exigencias dificulta mantener un ritmo de trabajo sostenible.

La participación constituye otra dimensión relevante del diseño. De Bruijn-Smolders y Prinsen (2024), en una revisión sistemática de 15 estudios con 1428 participantes, examinaron el compromiso estudiantil en experiencias de aprendizaje combinado. Los trabajos revisados informaron efectos positivos de magnitud moderada a elevada sobre diferentes dimensiones del compromiso y los resultados de aprendizaje. La diversidad de diseños y procedimientos de medición limita, sin embargo, la posibilidad de atribuir estos beneficios a una característica específica de la modalidad. Los resultados respaldan el interés por

estudiar la calidad de las experiencias híbridas sin considerar suficiente la combinación de espacios presenciales y virtuales.

La articulación de actividades requiere definir qué funciones corresponde desarrollar en cada entorno. Una distribución adecuada evita duplicar tareas que cumplen el mismo propósito y reconoce las oportunidades específicas de las diferentes formas de participación. El trabajo individual puede orientarse a preparar información, mientras que los encuentros compartidos pueden reservarse para examinar problemas, contrastar interpretaciones o resolver dificultades conceptuales. Esta organización debe responder a los objetivos de la asignatura y no a una distribución predeterminada del tiempo.

Tabla 3 Organización de una secuencia de aprendizaje universitario según la modalidad educativa

Momento formativo	Presencial enriquecido	Híbrido	Virtual
Aproximación al problema	Presentación y discusión inicial en el aula con apoyo de recursos digitales.	Exploración virtual del problema y delimitación durante un encuentro presencial.	Presentación mediante materiales digitales y orientaciones en la plataforma.
Análisis de información	Consulta de fuentes y trabajo interpretativo durante sesiones presenciales.	Revisión asincrónica de fuentes y análisis compartido en sesiones programadas.	Consulta individual y discusión mediante espacios digitales de comunicación.
Elaboración de propuestas	Desarrollo de productos académicos con apoyo de herramientas colaborativas.	Producción digital combinada con momentos presenciales de contraste.	Elaboración individual o colaborativa mediante herramientas en línea.
Integración del aprendizaje	Presentación y discusión de las propuestas en el aula.	Socialización presencial o virtual, según las necesidades de la actividad.	Presentación digital y diálogo académico mediante sesiones o espacios asincrónicos.

Nota. Elaboración propia.

La tabla 3 presenta distintas formas de organizar una experiencia universitaria centrada en el análisis de un problema disciplinar. Las actividades conservan una finalidad académica común, pero modifican su distribución según las condiciones del entorno. Esta comparación permite reconocer que el diseño de una modalidad no requiere reproducir exactamente los procedimientos utilizados en otra. Las decisiones deben aprovechar las características de cada espacio sin alterar la coherencia de la experiencia formativa.

En las propuestas híbridas, las actividades virtuales deben alimentar el trabajo presencial y viceversa. La conexión entre ambos espacios debe explicitarse mediante tareas que recuperen lo aprendido y permitan aplicarlo en el momento siguiente; de otro modo, el componente digital puede percibirse como una carga adicional sin función formativa clara.

Las experiencias virtuales requieren condiciones adicionales de orientación. La ausencia de encuentros presenciales habituales puede dificultar la identificación de problemas académicos cuando no existen mecanismos adecuados de comunicación. Las instrucciones, los canales de consulta y la disponibilidad de espacios para intercambiar interpretaciones permiten reducir parte de estas dificultades. Su organización debe considerar las características del grupo y evitar que la comunicación dependa exclusivamente de la iniciativa individual de quienes presentan mayor familiaridad con los entornos tecnológicos.

Van Dorresteijn et al. (2025) destacan que la efectividad de la educación superior virtual se relaciona con factores presentes en distintos niveles de la experiencia académica. La claridad estructural y la calidad de las actividades forman parte del diseño de la asignatura, mientras que las capacidades de autorregulación del estudiantado y las condiciones institucionales influyen en su desarrollo. Esta visión permite reconocer que los problemas experimentados en un entorno virtual no siempre pueden resolverse mediante modificaciones de la plataforma. Algunas dificultades requieren revisar la organización de las tareas, las orientaciones proporcionadas o los apoyos disponibles.

La interacción docente también debe planificarse considerando las características temporales de cada modalidad. En un curso presencial, determinadas dudas pueden abordarse durante los encuentros habituales. Las asignaturas híbridas y virtuales requieren establecer canales de comunicación que permitan atender consultas sin generar expectativas de disponibilidad permanente. La claridad sobre los procedimientos de contacto, los momentos de acompañamiento y los

plazos de respuesta contribuye a organizar la relación académica y mantener condiciones de trabajo razonables.

La diversidad de dispositivos utilizados por los estudiantes influye en el diseño de los entornos. Una actividad puede funcionar adecuadamente en computadoras de escritorio y presentar dificultades cuando se accede mediante dispositivos móviles. Las diferencias de tamaño de pantalla, capacidad de procesamiento y conectividad pueden modificar las condiciones de participación. Conviene valorar estas características antes de establecer tareas que dependan de aplicaciones especializadas o del procesamiento de archivos de gran tamaño.

La posibilidad de acceder a materiales descargables, revisar contenidos sin conexión permanente o utilizar formatos compatibles con distintos dispositivos puede favorecer la continuidad del trabajo académico. Estas decisiones no eliminan las desigualdades de acceso, pero permiten reducir determinadas barreras operativas. La planificación debe reconocer que las condiciones tecnológicas del estudiantado no son necesariamente homogéneas, incluso cuando la institución dispone de infraestructura suficiente para desarrollar actividades digitales.

2.4 Reflexión del capítulo II

La planificación de experiencias educativas mediadas por tecnologías digitales exige comprender que cada decisión didáctica influye en las oportunidades de aprendizaje del estudiantado universitario. La diversidad de herramientas disponibles amplía las posibilidades de enseñanza, pero también plantea la necesidad de seleccionar recursos que respondan a objetivos formativos concretos. El valor de una propuesta educativa reside en la coherencia entre sus contenidos, las actividades diseñadas y las condiciones que permiten desarrollar conocimientos y capacidades profesionales.

El diseño de recursos digitales representa una responsabilidad académica que combina precisión científica, claridad comunicativa y atención a las características de los estudiantes. La calidad de los

ISBN: 978-9907-857-06-1

materiales no depende de su complejidad visual o técnica, sino de su capacidad para facilitar la comprensión y favorecer una participación significativa. Esta consideración adquiere especial relevancia en los entornos presenciales, híbridos y virtuales, donde la organización de las actividades y la continuidad pedagógica determinan las posibilidades de aprovechar los distintos espacios formativos.

La reflexión sobre estas decisiones permite reconocer que planificar con tecnologías implica anticipar necesidades, evaluar alternativas y establecer condiciones para una enseñanza flexible y rigurosa. El desafío consiste en diseñar experiencias que mantengan su sentido educativo más allá de las plataformas utilizadas, respetando las particularidades disciplinares y las posibilidades reales de participación. Una planificación fundamentada constituye, así, la base para desarrollar prácticas universitarias pertinentes, accesibles y capaces de responder a las exigencias de la formación contemporánea.

Una experiencia educativa innovadora no nace de la herramienta utilizada, sino de la intención pedagógica que orienta su diseño.

CAPÍTULO III

Estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por tecnologías digitales



ISBN: 978-9907-857-06-1

CAPÍTULO III

3 Estrategias pedagógicas innovadoras mediadas por tecnologías digitales

La integración de tecnologías digitales en la educación superior ha ampliado las posibilidades de desarrollar experiencias formativas que trascienden la exposición convencional de contenidos. Las herramientas colaborativas, los entornos interactivos y los sistemas de aprendizaje adaptativo permiten organizar actividades en las que el estudiantado participa en la resolución de problemas, la construcción de conocimientos y la exploración de situaciones vinculadas con su formación profesional. El aprovechamiento de estas posibilidades requiere estrategias pedagógicas que relacionen las capacidades tecnológicas con los procesos intelectuales que se pretende desarrollar.

La innovación metodológica adquiere relevancia cuando modifica favorablemente las oportunidades de aprendizaje y no únicamente las características externas de las actividades. La incorporación de plataformas interactivas, dinámicas de juego o experiencias inmersivas puede favorecer la participación, aunque sus resultados dependen de las condiciones didácticas, las particularidades disciplinares y las características de los estudiantes. Godsk y Møller (2025), mediante una revisión de 112 investigaciones empíricas sobre tecnologías educativas en educación superior, identificaron distintas posibilidades para favorecer el compromiso estudiantil, destacando la importancia de la estructura de las actividades, la interacción académica y la participación cognitiva.

Este capítulo examina tres dimensiones de la innovación pedagógica universitaria: el aprendizaje activo y colaborativo mediante herramientas digitales; la gamificación, las simulaciones y las experiencias inmersivas; y la personalización del aprendizaje vinculada con la autonomía y la participación estudiantil. El análisis se concentra

en las condiciones que permiten utilizar estas estrategias de manera fundamentada, reconociendo sus contribuciones potenciales y las limitaciones documentadas en la investigación científica.

3.1 Aprendizaje activo y colaborativo mediante herramientas digitales

El aprendizaje activo comprende experiencias formativas que requieren una participación intelectual sostenida del estudiantado en actividades de análisis, interpretación, aplicación y construcción de conocimientos. Su desarrollo en la educación superior responde a la necesidad de superar prácticas centradas exclusivamente en la recepción de información y ofrecer oportunidades para utilizar los contenidos disciplinares en situaciones académicas y profesionales. Las tecnologías digitales pueden facilitar estas experiencias mediante espacios de interacción, recursos de exploración y herramientas que permiten elaborar producciones individuales y colectivas.

La participación no debe confundirse con la ejecución constante de tareas o con el uso frecuente de aplicaciones interactivas. Una actividad puede exigir numerosas acciones operativas sin promover razonamientos complejos. La relevancia pedagógica reside en los procesos cognitivos involucrados y en la relación que mantienen con los aprendizajes previstos. El análisis de evidencias, la comparación de argumentos y la elaboración de soluciones fundamentadas constituyen actividades que pueden desarrollarse mediante diferentes recursos, siempre que su organización favorezca una intervención significativa del estudiante.

Godsk y Møller (2025) sostienen que las tecnologías educativas presentan posibilidades diferenciadas para promover dimensiones conductuales, afectivas y cognitivas del compromiso académico. Su revisión identificó que algunos recursos cuentan con mayor respaldo empírico que otros y que su potencial se relaciona con la capacidad para proporcionar estructura, facilitar la comunicación y apoyar actividades

intelectualmente exigentes. Esta evidencia permite reconocer que la selección de una herramienta debe responder al tipo de participación que se desea promover, evitando considerar equivalentes todas las formas de interacción digital.

La resolución de problemas representa una alternativa para desarrollar experiencias activas vinculadas con el conocimiento disciplinar. Su incorporación requiere presentar situaciones que demanden interpretar información, identificar relaciones relevantes y examinar posibles respuestas. Los recursos digitales pueden facilitar el acceso a documentación especializada, conjuntos de datos y representaciones que permitan comprender las condiciones del problema. La intervención docente consiste en orientar la indagación, establecer criterios para el análisis y favorecer una argumentación sustentada en evidencias.

En una asignatura de administración pública, por ejemplo, los estudiantes podrían examinar información presupuestaria disponible en repositorios oficiales para identificar dificultades en la distribución de recursos. El trabajo académico exigiría interpretar indicadores, reconocer restricciones institucionales y justificar alternativas de gestión. Las herramientas digitales facilitarían la consulta y organización de los datos, pero la profundidad del aprendizaje dependería de la capacidad para formular preguntas pertinentes y construir explicaciones coherentes con los conocimientos adquiridos.

El aprendizaje basado en proyectos permite articular diferentes capacidades mediante la elaboración de un producto académico relacionado con una necesidad o situación concreta. Las tecnologías pueden apoyar la coordinación de tareas, la consulta documental y la producción colaborativa. Su utilización adquiere pertinencia cuando contribuye a integrar conocimientos y procedimientos que habitualmente se estudian de manera separada. La calidad del proyecto debe valorarse considerando la consistencia de las decisiones, el razonamiento

desarrollado y la correspondencia entre los resultados obtenidos y los propósitos de formación.

La duración de estas experiencias requiere una organización proporcional a su complejidad. Un proyecto demasiado breve puede limitarse a reunir información sin permitir un análisis suficiente, mientras que una propuesta excesivamente extensa puede generar dificultades de coordinación y dispersar los objetivos. El diseño debe establecer etapas reconocibles y productos parciales que faciliten mantener la continuidad del trabajo. Las herramientas de gestión compartida pueden contribuir a organizar responsabilidades, pero no sustituyen los acuerdos académicos necesarios para desarrollar una experiencia colectiva.

El aprendizaje colaborativo incorpora una dimensión específica: la construcción de conocimientos mediante interacciones entre participantes que comparten una finalidad formativa. Su desarrollo exige distinguir entre trabajar simultáneamente sobre un documento y elaborar comprensiones compartidas. La colaboración significativa requiere intercambiar argumentos, examinar interpretaciones y revisar decisiones a partir de contribuciones recíprocas. El resultado académico no debería reducirse a la suma de fragmentos preparados individualmente.

Otto et al. (2024), mediante una revisión de literatura sobre prácticas digitales centradas en el estudiante universitario, examinaron experiencias que favorecen el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de competencias en contextos presenciales, híbridos y virtuales. Su análisis reconoce que las herramientas tecnológicas pueden ampliar las oportunidades de interacción, aunque también identifica barreras relacionadas con la coordinación, las condiciones de participación y las capacidades necesarias para desenvolverse en estos espacios. La colaboración requiere, por tanto, una estructura pedagógica que permita convertir la comunicación en una actividad académica productiva.

Los documentos compartidos constituyen un medio para desarrollar procesos de escritura colaborativa, especialmente cuando la actividad requiere integrar perspectivas y elaborar un producto argumentativo. La posibilidad de registrar modificaciones y revisar diferentes versiones facilita examinar cómo evoluciona la producción colectiva. Su valor aumenta cuando los participantes discuten las razones de sus aportaciones, identifican inconsistencias y establecen acuerdos sobre la organización del contenido. La edición simultánea, considerada de forma aislada, no permite determinar la calidad del proceso colaborativo.

Los foros académicos pueden favorecer una modalidad distinta de intercambio, caracterizada por la posibilidad de elaborar intervenciones después de consultar información y considerar los argumentos de otros participantes. Esta modalidad resulta pertinente para analizar textos científicos, discutir problemas conceptuales o contrastar interpretaciones disciplinares. Su organización requiere preguntas que admitan razonamiento y discusión, evitando consignas cuya respuesta pueda resolverse mediante la reproducción de una definición.

Las intervenciones del profesorado desempeñan una función relevante en estos espacios. La orientación puede consistir en solicitar justificaciones, plantear contradicciones o introducir información que permita profundizar en un argumento. Una moderación excesivamente directiva puede restringir la iniciativa estudiantil; la ausencia de acompañamiento puede favorecer discusiones superficiales o desarticuladas. La intervención debe ajustarse a las exigencias de la actividad y al nivel de autonomía alcanzado por el grupo.

La colaboración digital también permite desarrollar actividades de investigación académica mediante la búsqueda, clasificación e interpretación conjunta de información. Ryan et al. (2024) examinaron una experiencia de revisión sistemática de literatura concebida como actividad colaborativa de aprendizaje, destacando las posibilidades de utilizar procedimientos de investigación para favorecer el trabajo

colectivo. Este tipo de propuesta resulta relevante para la formación universitaria porque permite aproximar al estudiantado a prácticas de indagación propias de las comunidades científicas. Su aplicación requiere ajustar la complejidad metodológica a la preparación de los participantes y a los objetivos de la asignatura.

La organización de grupos constituye una decisión pedagógica que influye en las oportunidades de participación. La distribución de responsabilidades puede contribuir a evitar que algunas personas concentren las decisiones mientras otras intervienen de manera limitada. Los roles deben responder a las necesidades de la actividad y permitir que todos los integrantes participen en operaciones intelectuales relevantes. Asignar funciones exclusivamente administrativas a determinados estudiantes podría reducir sus oportunidades de aprendizaje, aunque facilite la coordinación del equipo.

La distribución de tareas tampoco debería impedir que los participantes comprendan el producto colectivo. Una experiencia colaborativa requiere espacios para compartir avances, discutir dificultades y examinar la coherencia de las contribuciones. Los recursos digitales permiten desarrollar estas interacciones mediante reuniones, anotaciones compartidas y sistemas de comentarios. La selección del medio debe considerar la complejidad del trabajo y evitar que la coordinación tecnológica consuma una proporción excesiva del tiempo disponible.

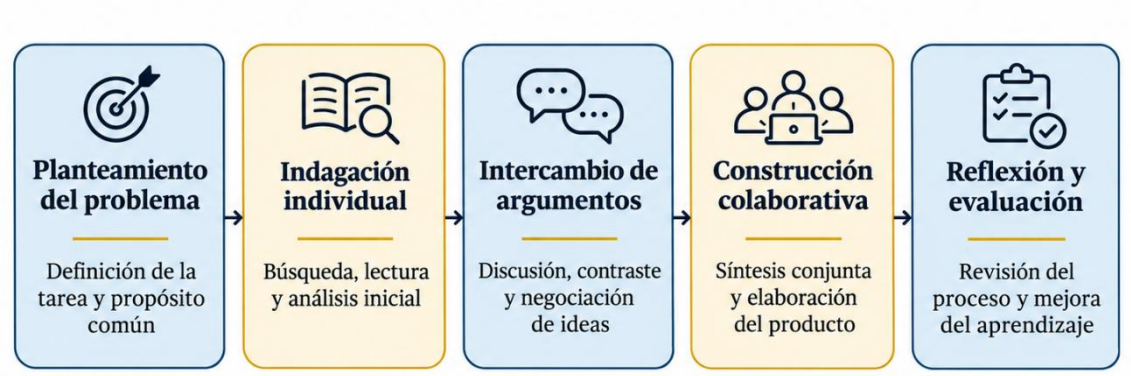


Figura 3 Secuencia pedagógica del aprendizaje colaborativo mediado por tecnologías digitales

La organización del aprendizaje colaborativo puede adoptar distintas estrategias según los propósitos formativos y las características de cada disciplina. Las etapas descritas ofrecen una orientación para estructurar el trabajo académico, mientras que su aplicación requiere seleccionar actividades que favorezcan la participación intelectual y la construcción conjunta del conocimiento. La tabla 4 presenta diversas estrategias de aprendizaje activo y colaborativo, sus posibilidades de implementación mediante herramientas digitales y las capacidades que buscan desarrollar en el estudiantado universitario.

Tabla 4 Estrategias de aprendizaje activo y colaborativo mediadas por herramientas digitales en educación superior

Estrategia pedagógica	Actividad académica	Función de las herramientas digitales	Aprendizaje que se busca favorecer
Resolución de problemas	Análisis de una situación disciplinar con información verificable.	Consulta de fuentes, organización de datos y representación de relaciones.	Razonamiento aplicado y argumentación fundamentada.
Aprendizaje basado en proyectos	Elaboración de una propuesta o producto académico.	Coordinación del trabajo, gestión documental y producción compartida.	Integración de conocimientos y toma de decisiones.
Escritura colaborativa	Construcción y revisión conjunta de un texto especializado.	Edición simultánea, comentarios y registro de versiones.	Síntesis conceptual y construcción colectiva de argumentos.
Discusión académica	Contraste de perspectivas sobre un problema o una investigación.	Foros, anotaciones digitales y espacios de intercambio.	Pensamiento crítico y evaluación de argumentos.
Indagación colaborativa	Búsqueda, clasificación y análisis de literatura científica.	Repositorios académicos, gestores bibliográficos y matrices compartidas.	Alfabetización científica y análisis de evidencias.

Nota. Elaboración propia.

Las estrategias sintetizadas en la tabla 4 presentan funciones diferenciadas y pueden combinarse cuando las exigencias de la

asignatura lo justifiquen. Su integración debe conservar una finalidad académica reconocible. La utilización simultánea de numerosos recursos no representa necesariamente una mejora, especialmente cuando introduce dificultades operativas que reducen el tiempo disponible para la reflexión y el análisis.

La valoración de estas experiencias necesita reconocer la diferencia entre participación visible y contribución intelectual. Los registros de acceso, la cantidad de mensajes o el número de modificaciones realizadas sobre un documento pueden ofrecer información acerca de determinadas acciones, pero no permiten establecer por sí mismos la profundidad del aprendizaje. La observación de la calidad argumentativa, la consistencia de los productos y las decisiones adoptadas durante el trabajo proporciona elementos adicionales para interpretar las experiencias colaborativas.

La distribución desigual de responsabilidades representa una dificultad frecuente en los trabajos colectivos. Algunos estudiantes pueden asumir tareas complejas mientras otros realizan aportaciones marginales. Las herramientas de seguimiento permiten reconocer determinadas contribuciones, aunque su interpretación requiere considerar el contexto en que se produjeron. Una intervención breve puede representar una aportación conceptual importante, mientras que numerosas modificaciones formales pueden tener escasa relación con los objetivos académicos. El diseño pedagógico debe promover responsabilidades compartidas sin reducir la valoración del trabajo a indicadores cuantitativos.

La calidad de las interacciones también depende de las condiciones comunicativas. Las diferencias en experiencia académica, dominio del lenguaje especializado y familiaridad con los recursos pueden afectar la participación. Establecer acuerdos de trabajo, ofrecer criterios claros para las contribuciones y utilizar procedimientos de discusión estructurada puede facilitar un intercambio más equilibrado. La colaboración no exige uniformidad de opiniones; su valor formativo se

relaciona con la posibilidad de examinar diferencias y construir interpretaciones fundamentadas.

El aprendizaje activo y colaborativo apoyado por tecnología adquiere especial pertinencia cuando aproxima al estudiantado a situaciones que requieren utilizar conocimientos de manera integrada. Su contribución reside en crear oportunidades para investigar, argumentar, elaborar soluciones y participar en procesos de construcción colectiva. Las herramientas amplían las posibilidades de desarrollar estas actividades, mientras que las decisiones pedagógicas determinan su coherencia con los propósitos de la formación universitaria.

3.2 Gamificación, simulaciones y experiencias inmersivas para el aprendizaje

La gamificación, las simulaciones digitales y las tecnologías inmersivas ofrecen posibilidades para desarrollar experiencias universitarias que incorporan elementos de exploración, experimentación y participación en situaciones contextualizadas. Aunque comparten determinadas características interactivas, responden a principios de diseño diferentes y no deben considerarse estrategias equivalentes. Su pertinencia depende de los conocimientos que se pretende desarrollar, las condiciones de aplicación y la relación entre las actividades propuestas y los aprendizajes esperados.

La gamificación consiste en incorporar elementos propios del diseño de juegos en contextos que no constituyen juegos en sentido estricto. En educación superior, puede utilizarse para organizar progresiones, presentar desafíos, establecer objetivos intermedios y ofrecer información sobre el avance del estudiantado. Sus componentes habituales incluyen puntos, niveles, insignias, misiones y sistemas de reconocimiento. La presencia de estos elementos, considerada de manera aislada, no garantiza una experiencia pedagógica de calidad. Su función debe examinarse según las formas de participación y los procesos de aprendizaje que pretende favorecer.

El diseño gamificado requiere distinguir entre motivación para participar y compromiso con los contenidos académicos. Una actividad puede despertar interés inicial mediante recompensas y perder relevancia cuando los desafíos no exigen utilizar conocimientos disciplinares. La satisfacción derivada de alcanzar una puntuación tampoco demuestra necesariamente que se hayan desarrollado las capacidades previstas. Los elementos lúdicos necesitan integrarse en tareas que demanden comprender conceptos, aplicar procedimientos o resolver problemas relacionados con la formación profesional.

La investigación científica ofrece resultados favorables sobre la gamificación, aunque sus efectos presentan diferencias según los componentes utilizados y las características de las experiencias. Xu et al. (2025), mediante un metaanálisis multinivel de 32 estudios desarrollados en educación superior, examinaron 143 tamaños del efecto relacionados con diferentes combinaciones de elementos gamificados. Los resultados mostraron un efecto positivo moderado sobre los aprendizajes (g = 0,515), con diferencias entre los resultados cognitivos, procedimentales y afectivos. Estas variaciones indican que el diseño de las actividades influye en sus resultados y que las combinaciones de elementos no producen efectos uniformes.

La relación entre gamificación y motivación merece una consideración específica. Li et al. (2024), mediante un metaanálisis de 35 intervenciones con 2500 participantes de distintos contextos educativos, encontraron un efecto positivo pequeño sobre la motivación intrínseca (g = 0,257). La investigación también examinó las percepciones de autonomía, competencia y vinculación social, identificando resultados diferenciados. Aunque esta síntesis no se restringió a estudiantes universitarios, sus hallazgos ofrecen una advertencia relevante: incorporar dinámicas lúdicas no asegura que los participantes experimenten mayor autonomía o motivación sostenida.

En la formación universitaria, el diseño de desafíos puede adquirir valor cuando permite organizar una progresión académica comprensible.

Una asignatura de gestión empresarial podría presentar situaciones de decisión con niveles crecientes de complejidad, donde los estudiantes deban interpretar indicadores, justificar alternativas y reconocer las consecuencias de sus elecciones. Los elementos gamificados servirían para estructurar el avance y comunicar el cumplimiento de determinadas etapas, mientras que el aprendizaje dependería del razonamiento empleado para resolver las situaciones planteadas.

Las dinámicas competitivas requieren especial cuidado. Los sistemas de clasificación pueden estimular la participación de algunos estudiantes, pero también generar experiencias desfavorables para quienes perciben dificultades para alcanzar posiciones destacadas. La comparación pública y permanente de desempeños puede desplazar la atención desde la mejora individual hacia la acumulación de recompensas. La competencia puede incorporarse cuando posee una finalidad pedagógica justificada, aunque no debería convertirse en la condición principal para sostener el interés por el conocimiento.

Las propuestas cooperativas ofrecen una alternativa para organizar experiencias gamificadas basadas en metas compartidas. Los estudiantes pueden asumir desafíos que requieren distribuir responsabilidades, contrastar información y construir soluciones colectivas. La progresión del grupo puede vincularse con el cumplimiento de objetivos académicos, evitando que las recompensas sustituyan la valoración de los aprendizajes. Estas experiencias requieren definir las contribuciones esperadas y mantener oportunidades de participación equilibradas.

La sostenibilidad de la gamificación depende también de la relación entre novedad y valor formativo. Una propuesta puede generar entusiasmo durante sus primeras aplicaciones sin mantener necesariamente el mismo nivel de interés a lo largo de un período académico. Los desafíos deben evolucionar de acuerdo con los conocimientos adquiridos y ofrecer posibilidades para utilizar capacidades progresivamente más complejas. La repetición de mecánicas

idénticas puede convertir la experiencia en una rutina, especialmente cuando las recompensas pierden significado o las actividades dejan de representar un reto intelectual.

Las simulaciones digitales responden a una lógica diferente. Su propósito consiste en representar sistemas, procesos o situaciones que permiten observar comportamientos, explorar relaciones y examinar las consecuencias de determinadas decisiones. Estas experiencias pueden resultar útiles cuando los fenómenos estudiados presentan dificultades para reproducirse en condiciones reales, requieren recursos elevados o implican riesgos que deben controlarse durante la formación.

En disciplinas relacionadas con la salud, las simulaciones pueden ofrecer oportunidades para practicar procedimientos y examinar decisiones clínicas dentro de escenarios controlados. Las ingenierías utilizan representaciones de sistemas físicos y procesos industriales, mientras que las ciencias económicas y administrativas pueden recurrir a modelos que permiten analizar comportamientos organizacionales o financieros. La utilidad de estas experiencias depende de la correspondencia entre las características del modelo y los aspectos del fenómeno que se pretende comprender.

La fidelidad de una simulación no debe interpretarse exclusivamente como semejanza visual con la realidad. Un entorno gráficamente elaborado puede representar de manera inadecuada las relaciones esenciales de un proceso, mientras que un modelo visualmente sencillo puede resultar suficiente para examinar determinados principios. La fidelidad pedagógica exige conservar las características relevantes para los objetivos de aprendizaje, reconocer las simplificaciones utilizadas y evitar que los estudiantes interpreten el modelo como una reproducción completa del fenómeno.

La experimentación adquiere importancia cuando permite modificar condiciones y examinar resultados. Los estudiantes pueden formular hipótesis, observar comportamientos y contrastar sus

interpretaciones con los principios estudiados. La interacción debe ofrecer oportunidades para comprender por qué ocurren determinados cambios, no únicamente para obtener respuestas favorables dentro del sistema. La posibilidad de cometer errores puede tener valor educativo cuando estos permiten revisar procedimientos y reconocer relaciones que inicialmente no se habían comprendido.

El análisis posterior a la simulación constituye una fase especialmente relevante. La experiencia necesita acompañarse de oportunidades para explicar decisiones, comparar resultados y establecer conexiones con los conocimientos disciplinares. Sin esta reflexión, el estudiante podría completar la actividad sin identificar los principios que justifican sus observaciones. La intervención docente permite transformar una experiencia operativa en un proceso de interpretación académica.

Las tecnologías inmersivas amplían determinadas posibilidades de representación mediante experiencias que modifican la relación perceptiva entre el usuario y el entorno. La realidad virtual permite interactuar con escenarios digitales que pueden sustituir visualmente el espacio físico, mientras que la realidad aumentada incorpora elementos digitales sobre el entorno real. Ambas pueden utilizarse con fines educativos, aunque sus características técnicas, costos y condiciones de acceso son diferentes.

Las experiencias inmersivas pueden contribuir a comprender relaciones espaciales, procedimientos técnicos y situaciones difíciles de observar mediante representaciones convencionales. La visualización de estructuras tridimensionales, la exploración de instalaciones especializadas y la recreación de escenarios profesionales constituyen aplicaciones posibles en educación superior. Su incorporación debe justificarse considerando si la inmersión ofrece oportunidades de comprensión o práctica que no podrían alcanzarse con una alternativa menos compleja.

Cabrera-Duffaut et al. (2024), mediante una revisión sistemática de 27 investigaciones sobre realidad virtual en educación superior, examinaron su contribución al desarrollo de competencias. El estudio identificó posibilidades para favorecer experiencias de aprendizaje vinculadas con capacidades profesionales e interpersonales, aunque también reconoció dificultades relacionadas con los costos tecnológicos y la disponibilidad de aplicaciones especializadas. Estas condiciones limitan la posibilidad de extender sus resultados a todas las disciplinas e instituciones universitarias.

La realidad aumentada cuenta con evidencia reciente sobre sus aplicaciones en la formación superior. Li et al. (2025) realizaron una revisión sistemática de 237 publicaciones y un metaanálisis de 60 estudios experimentales, encontrando un efecto global positivo sobre los resultados educativos (g = 0,896). La magnitud de los efectos presentó variaciones relacionadas con la función pedagógica de la tecnología y los aprendizajes examinados. La revisión también destacó la necesidad de comprender con mayor precisión las condiciones bajo las cuales estas experiencias contribuyen al desarrollo de capacidades complejas.

Los resultados disponibles respaldan el interés académico por las tecnologías inmersivas, pero no permiten concluir que su utilización sea superior en cualquier situación de enseñanza. Las diferencias metodológicas, la duración de las intervenciones y las características de las actividades pueden influir en los efectos observados. La valoración de estas propuestas requiere distinguir entre mejoras en conocimientos, desarrollo de habilidades, satisfacción con la experiencia y otras dimensiones que no necesariamente evolucionan de manera equivalente.

Tabla 5 Características y criterios pedagógicos de estrategias interactivas en educación superior

Estrategia	Función pedagógica principal	Aplicación universitaria	Aspecto que requiere atención
Gamificación	Organizar desafíos y progresiones mediante elementos de juego.	Resolución gradual de problemas disciplinares.	Evitar que las recompensas desplacen el interés por aprender.

Simulación digital	Representar procesos y examinar consecuencias de decisiones.	Análisis de sistemas, procedimientos y escenarios profesionales.	Verificar la fidelidad del modelo y promover la reflexión posterior.
Realidad virtual	Facilitar la exploración de entornos digitales inmersivos.	Práctica de procedimientos y reconocimiento de situaciones complejas.	Considerar costos, accesibilidad y pertinencia de la inmersión.
Realidad aumentada	Integrar representaciones digitales con elementos del entorno físico.	Visualización de estructuras, componentes y relaciones espaciales.	Evitar información superpuesta que dificulte la interpretación.

Nota. Elaboración propia.

Las características presentadas en la tabla 5 permiten reconocer que las estrategias interactivas no deben seleccionarse únicamente por su capacidad para captar la atención. Cada una responde a posibilidades distintas de representación, experimentación y participación. Su aplicación exige identificar qué aspectos del aprendizaje pueden beneficiarse de estas funciones y cuáles requieren procedimientos complementarios.

La implementación de tecnologías inmersivas también plantea exigencias relacionadas con la infraestructura y la preparación docente. Los dispositivos especializados pueden representar inversiones difíciles de sostener cuando su utilización se limita a actividades aisladas. Las instituciones necesitan valorar la frecuencia prevista de uso, la disponibilidad de contenidos adecuados y los procedimientos de mantenimiento. La complejidad operativa puede afectar la continuidad de una experiencia si el profesorado carece de condiciones suficientes para organizarla.

Las características físicas de los participantes constituyen otra dimensión que merece consideración. Determinadas experiencias de realidad virtual pueden provocar incomodidad, fatiga visual o dificultades de orientación. El diseño debe contemplar alternativas de participación y evitar que el acceso a un dispositivo específico se convierta en una barrera para alcanzar los resultados formativos. La calidad de una innovación también depende de su capacidad para ofrecer condiciones razonables de utilización a los diferentes integrantes del grupo.

La pertinencia de estas tecnologías puede examinarse mediante una comparación entre la experiencia propuesta y las alternativas disponibles. Si una representación tridimensional facilita comprender relaciones espaciales esenciales para una asignatura, su utilización puede estar pedagógicamente justificada. Cuando el propósito consiste en interpretar un texto, contrastar argumentos o realizar cálculos convencionales, una herramienta menos compleja podría ofrecer condiciones suficientes. La decisión debe responder al aprendizaje esperado y no a la sofisticación del recurso.

La gamificación, las simulaciones y las experiencias inmersivas representan alternativas para diversificar la formación universitaria mediante desafíos, experimentación y exploración contextualizada. Su contribución no puede establecerse exclusivamente a partir del interés que despiertan o de sus características técnicas. El valor educativo requiere examinar la calidad de las tareas, la pertinencia disciplinar y las oportunidades para interpretar las experiencias. Estas condiciones permiten incorporar estrategias interactivas sin desplazar la profundidad conceptual que caracteriza a la enseñanza superior.

3.3 Personalización del aprendizaje, autonomía estudiantil y participación digital

La diversidad de conocimientos previos, experiencias académicas y necesidades formativas constituye una característica de la educación superior. Los estudiantes pueden compartir un programa curricular y presentar diferencias en su preparación disciplinar, ritmo de progreso y formas de abordar las actividades. Las tecnologías digitales ofrecen posibilidades para reconocer parte de esta heterogeneidad y organizar experiencias que proporcionen apoyos diferenciados. La personalización adquiere relevancia cuando facilita el desarrollo de aprendizajes comunes mediante procedimientos ajustados a necesidades académicas identificables.

La personalización no debe confundirse con la elaboración de un currículo completamente distinto para cada estudiante. Su finalidad consiste en introducir determinadas adaptaciones en las actividades, los recursos o las orientaciones, manteniendo los resultados formativos previstos. Estas modificaciones pueden responder a dificultades conceptuales, diferencias en conocimientos previos o necesidades de profundización. El diseño requiere establecer criterios que permitan reconocer qué aspectos de la experiencia pueden ajustarse y cuáles deben permanecer como exigencias comunes del programa académico.

Las herramientas digitales permiten desarrollar distintas modalidades de personalización. Algunas ofrecen materiales alternativos que el estudiante puede seleccionar según sus necesidades; otras utilizan información procedente de determinadas actividades para recomendar contenidos o modificar la secuencia de trabajo. Los sistemas adaptativos incorporan mecanismos que ajustan parte de la experiencia en función de datos y reglas de decisión. Estas posibilidades presentan grados diferentes de automatización y no deben considerarse equivalentes desde el punto de vista pedagógico.

Hooshyar et al. (2024), mediante un metaanálisis sobre aprendizaje personalizado apoyado por tecnología en educación superior, encontraron efectos positivos de magnitud moderada sobre capacidades cognitivas y características no cognitivas. La investigación también identificó diferencias relacionadas con las condiciones de implementación y las características de los sistemas utilizados. Sus resultados sugieren que la combinación de información sobre conocimientos y necesidades del estudiantado con estrategias de apoyo adaptativo puede ofrecer beneficios, aunque estos dependen de las decisiones mediante las cuales se organiza la experiencia formativa.

El aprendizaje adaptativo puede utilizar información sobre el desempeño para ofrecer actividades con distintos niveles de complejidad. Un sistema puede proponer ejercicios complementarios cuando identifica dificultades en determinados contenidos o facilitar actividades de

profundización cuando el estudiante demuestra un dominio suficiente de los conocimientos previstos. La pertinencia de estas decisiones depende de la calidad de los indicadores utilizados para interpretar el progreso académico. Una respuesta incorrecta puede tener causas diferentes, por lo que no siempre resulta adecuado atribuirla exclusivamente a una deficiencia conceptual.

Du Plooy et al. (2024) realizaron una revisión de alcance de 69 estudios sobre aprendizaje adaptativo personalizado en educación superior. La investigación encontró que 41 estudios, equivalentes al 59 % de los trabajos incluidos, informaron mejoras en el rendimiento académico, mientras que 25 estudios, correspondientes al 36 %, registraron incrementos en la participación estudiantil. Estas proporciones describen la frecuencia con la que se comunicaron determinados resultados, pero no representan porcentajes de mejora del aprendizaje ni demuestran efectos equivalentes entre las investigaciones.

La revisión también reconoció dificultades relacionadas con los recursos tecnológicos y el tiempo necesario para implementar estas propuestas. La personalización automatizada puede requerir sistemas especializados, procedimientos para organizar información y capacidades profesionales para interpretar las recomendaciones producidas. Su incorporación debe valorar si los beneficios esperados justifican estas exigencias y si las condiciones disponibles permiten mantener un acompañamiento pedagógico adecuado.

Una cuestión relevante consiste en determinar hasta qué punto la personalización debe depender de decisiones automatizadas. Los sistemas pueden procesar información y proponer recorridos, pero no siempre representan adecuadamente la complejidad de las circunstancias personales y académicas. La interpretación del desempeño requiere considerar factores contextuales que pueden quedar fuera de los registros digitales. La intervención docente permite examinar situaciones que necesitan explicaciones adicionales y evitar que las

recomendaciones tecnológicas se conviertan en decisiones incuestionables.

La autonomía estudiantil mantiene una relación estrecha con estas posibilidades, aunque constituye una dimensión diferente. Personalizar una experiencia no significa necesariamente fortalecer la capacidad del estudiante para dirigir su aprendizaje. Un sistema puede seleccionar automáticamente todas las actividades y reducir las oportunidades para tomar decisiones. El desarrollo de autonomía requiere que los participantes comprendan los objetivos, reconozcan sus necesidades y dispongan de oportunidades para elegir procedimientos y valorar su progreso.

La autorregulación del aprendizaje comprende procesos mediante los cuales los estudiantes establecen metas, organizan recursos, supervisan sus avances y revisan las estrategias utilizadas. Estas capacidades adquieren importancia en educación superior, donde las actividades académicas suelen exigir trabajo independiente y responsabilidad sobre el cumplimiento de compromisos formativos. Los entornos digitales pueden ofrecer apoyos para organizar estas tareas, aunque su utilización debe favorecer la capacidad de tomar decisiones fundamentadas en lugar de generar dependencia permanente de orientaciones externas.

Dong et al. (2024) examinaron, mediante una revisión sistemática, los factores relacionados con la autorregulación de estudiantes universitarios en entornos de aprendizaje en línea. La investigación abordó la influencia de componentes personales y contextuales sobre la capacidad para organizar y controlar el proceso formativo. Sus aportaciones permiten reconocer que la autorregulación no depende exclusivamente de la disponibilidad de funciones tecnológicas, sino también de las condiciones que facilitan la motivación, la organización del tiempo y la utilización de estrategias académicas pertinentes.

Las herramientas de planificación personal pueden contribuir a establecer metas y distribuir responsabilidades durante un período académico. Los calendarios, sistemas de seguimiento y espacios de organización documental permiten visualizar actividades pendientes y reconocer relaciones entre diferentes tareas. Su valor formativo aumenta cuando el estudiante utiliza esta información para anticipar dificultades y ajustar sus decisiones. La existencia de recordatorios automáticos puede facilitar el cumplimiento de obligaciones, pero no sustituye la comprensión de las prioridades ni la capacidad para administrar los recursos disponibles.

La supervisión del propio aprendizaje exige reconocer la diferencia entre completar actividades y alcanzar una comprensión suficiente. Los sistemas digitales pueden ofrecer información sobre tareas realizadas, resultados obtenidos y contenidos pendientes. Estos registros adquieren significado cuando permiten formular preguntas sobre las estrategias utilizadas y las dificultades experimentadas. La reflexión estudiantil debe superar la interpretación de indicadores aislados y relacionar la información disponible con las exigencias de los aprendizajes previstos.

La autonomía también requiere condiciones para solicitar orientación. Un estudiante capaz de reconocer las limitaciones de su comprensión puede recurrir a recursos adicionales, participar en espacios de consulta o contrastar sus interpretaciones con otros integrantes de la comunidad académica. La independencia no significa ausencia de interacción, sino capacidad para utilizar de manera responsable los apoyos disponibles. Las experiencias digitales deben facilitar estas decisiones sin imponer recorridos completamente rígidos.

La participación digital representa otra dimensión del aprendizaje universitario. Comprende las formas en que los estudiantes intervienen en actividades académicas desarrolladas mediante tecnologías, incluyendo la consulta de información, la elaboración de aportaciones, la interacción con otros participantes y la producción de conocimientos. Su análisis exige distinguir entre presencia tecnológica y compromiso

formativo. Acceder regularmente a una plataforma no demuestra necesariamente una participación intelectual sostenida.

Bergdahl et al. (2024), mediante una revisión sistemática de 159 investigaciones sobre participación estudiantil y analítica del aprendizaje en educación superior, encontraron un predominio de indicadores conductuales, como la frecuencia de acceso y el tiempo dedicado a determinadas actividades. La investigación advirtió que estas medidas ofrecen una comprensión parcial de un fenómeno que también incorpora dimensiones cognitivas y afectivas. Esta distinción permite cuestionar interpretaciones que asocian directamente un mayor volumen de interacciones digitales con aprendizajes más profundos.

La participación conductual se manifiesta en acciones observables relacionadas con las actividades formativas. La dimensión cognitiva comprende el esfuerzo intelectual dedicado a comprender contenidos y resolver problemas, mientras que la afectiva se relaciona con las experiencias emocionales y valoraciones que acompañan el aprendizaje. Estas dimensiones pueden mantener relaciones entre sí, pero no evolucionan necesariamente de manera uniforme. Un estudiante puede participar con frecuencia y desarrollar una comprensión superficial, mientras que otro puede intervenir menos y realizar un trabajo intelectual de mayor profundidad.

La organización de experiencias digitales necesita reconocer estas diferencias. Una actividad que exige emitir respuestas rápidas puede favorecer determinados comportamientos sin proporcionar suficiente tiempo para analizar conceptos complejos. Las propuestas que incorporan discusión argumentativa, elaboración de producciones y reflexión sobre las decisiones permiten desarrollar formas de participación vinculadas con las exigencias intelectuales de la educación superior.

Tabla 6 Relación entre personalización, autonomía y participación digital en educación superior

Dimensión	Propósito pedagógico	Estrategia de apoyo digital	Criterio de valoración

Personalización	Ajustar determinados apoyos a las necesidades de aprendizaje.	Recursos alternativos y actividades diferenciadas según dificultades identificadas.	Pertinencia de las adaptaciones para alcanzar los resultados formativos.
Aprendizaje adaptativo	Modificar parte de la secuencia educativa según información sobre el progreso.	Recomendaciones de contenidos y ejercicios de complejidad variable.	Coherencia entre los indicadores utilizados y las decisiones de adaptación.
Autonomía estudiantil	Fortalecer la capacidad para tomar decisiones académicas.	Opciones de recorrido y selección fundamentada de recursos.	Capacidad para justificar elecciones y reconocer necesidades de apoyo.
Autorregulación	Organizar, supervisar y ajustar el propio aprendizaje.	Planificadores, registros de avance y herramientas de reflexión.	Identificación de dificultades y modificación razonada de estrategias.
Participación digital	Favorecer intervenciones académicas significativas.	Espacios de discusión, producción y colaboración digital.	Calidad de las contribuciones y profundidad de la actividad intelectual.

Nota. Elaboración propia.

Las dimensiones en la tabla 6 presentadas permiten reconocer relaciones complementarias sin reducirlas a una misma función tecnológica. La personalización se orienta a las condiciones de la experiencia formativa; la autonomía y la autorregulación se relacionan con las capacidades del estudiante para orientar sus decisiones; y la participación expresa las formas en que interviene durante el aprendizaje. Un diseño educativo puede articular estas dimensiones, siempre que mantenga objetivos claros y evite sustituir la iniciativa estudiantil por procedimientos completamente automatizados.

La participación universitaria también requiere oportunidades para desarrollar una identidad académica dentro de los entornos digitales. La interacción con compañeros y docentes permite compartir interpretaciones, reconocer diferentes perspectivas y construir relaciones vinculadas con el conocimiento disciplinar. Los espacios de comunicación pueden favorecer estas experiencias cuando promueven intercambios respetuosos y actividades con propósitos reconocibles. Su utilización debe considerar que no todos los participantes manifiestan el compromiso académico de la misma manera.

Maré y Mutezo (2025), mediante una revisión sistemática sobre comunidades de indagación, metacognición compartida y participación estudiantil en entornos universitarios en línea, examinaron 21 investigaciones empíricas. El análisis señaló la necesidad de profundizar en el estudio de la autorregulación, la regulación compartida y sus relaciones con el compromiso académico. Esta evidencia resulta importante porque muestra que algunas relaciones frecuentemente asumidas como favorables todavía requieren investigaciones que permitan comprender sus mecanismos y condiciones de desarrollo.

La construcción de autonomía no debería interpretarse como una transferencia absoluta de las responsabilidades docentes hacia el estudiantado. La formación universitaria requiere orientación especializada, especialmente cuando se abordan conocimientos complejos o procedimientos que demandan criterios profesionales. Las tecnologías pueden facilitar que los estudiantes tomen decisiones progresivamente más independientes, pero estas oportunidades necesitan acompañarse de apoyos proporcionales a la dificultad de las tareas.

La personalización también presenta límites relacionados con la diversidad de necesidades académicas. Las herramientas adaptativas pueden identificar patrones a partir de datos disponibles, pero algunas dificultades requieren conversaciones, observaciones y valoraciones que exceden las capacidades del sistema. La combinación de recursos tecnológicos con acompañamiento profesional permite interpretar estas situaciones con mayor amplitud. El propósito no consiste en automatizar todas las decisiones educativas, sino en utilizar los medios disponibles para ofrecer condiciones formativas más pertinentes.

Las prácticas de participación digital deben conservar una relación clara con la construcción del conocimiento. La frecuencia de conexión, las intervenciones en foros y la utilización de recursos interactivos constituyen manifestaciones de actividad que necesitan interpretarse según su contenido y finalidad. El compromiso académico

adquiere mayor profundidad cuando los estudiantes utilizan estos espacios para formular preguntas, contrastar interpretaciones y elaborar explicaciones fundamentadas.

Las estrategias de personalización, autonomía y participación pueden contribuir a desarrollar experiencias universitarias más flexibles y ajustadas a la diversidad estudiantil. Su integración requiere reconocer que cada dimensión responde a necesidades diferentes y que sus beneficios dependen de las condiciones concretas de implementación. La tecnología ofrece posibilidades para organizar apoyos y ampliar oportunidades de intervención, mientras que la calidad pedagógica se relaciona con la capacidad para favorecer aprendizajes significativos y una participación intelectualmente responsable.

El desarrollo de estrategias innovadoras mediadas por tecnologías digitales exige mantener una relación equilibrada entre las posibilidades de los recursos y los propósitos formativos. El aprendizaje activo, las experiencias interactivas y la personalización constituyen alternativas que pueden complementarse dentro de la enseñanza universitaria, sin que resulte necesario incorporarlas simultáneamente en todas las asignaturas. Su selección debe responder a las características del conocimiento disciplinar, las necesidades del estudiantado y la evidencia disponible sobre sus condiciones de aplicación.

Las experiencias desarrolladas mediante estas estrategias generan producciones y manifestaciones de aprendizaje cuya interpretación requiere procedimientos específicos. El examen de estos resultados, así como la utilización de tecnologías para orientar la retroalimentación y fundamentar decisiones pedagógicas, corresponde al análisis de la evaluación del aprendizaje en entornos digitales, objeto del siguiente capítulo.

3.4 Reflexión del capítulo III

Las estrategias pedagógicas mediadas por tecnologías digitales ofrecen nuevas posibilidades para fortalecer la participación del

estudiantado universitario y promover experiencias de aprendizaje vinculadas con la construcción activa del conocimiento. Su incorporación exige reconocer que la innovación metodológica no se define por la cantidad de recursos utilizados, sino por la calidad de las actividades intelectuales que permiten desarrollar. El aprendizaje colaborativo, la resolución de problemas y las experiencias interactivas adquieren relevancia cuando favorecen el análisis crítico, la argumentación y la aplicación de conocimientos en situaciones académicas y profesionales.

La gamificación, las simulaciones y los entornos inmersivos amplían las oportunidades para experimentar, explorar escenarios y comprender fenómenos complejos. Su potencial educativo requiere valorar las características de cada disciplina y las condiciones que justifican su utilización. La interacción tecnológica debe acompañarse de procesos de reflexión que permitan interpretar las experiencias y establecer relaciones entre las decisiones adoptadas y los conocimientos adquiridos. La personalización, por su parte, plantea la necesidad de atender la diversidad de trayectorias estudiantiles sin limitar las oportunidades de autonomía y participación.

La reflexión central de este capítulo conduce a reconocer que una enseñanza universitaria innovadora debe ofrecer al estudiante oportunidades para asumir un papel intelectualmente activo en su formación. Las tecnologías pueden facilitar este propósito cuando permiten formular preguntas, contrastar perspectivas, tomar decisiones y revisar los propios aprendizajes.

> *La innovación cobra sentido cuando el estudiante deja de ser espectador y se convierte en protagonista de su aprendizaje.*

CAPÍTULO IV

Evaluación del aprendizaje y retroalimentación en entornos digitales



ISBN: 978-9907-857-06-1

CAPÍTULO IV

4 Evaluación del aprendizaje y retroalimentación en entornos digitales

La evaluación del aprendizaje constituye una dimensión fundamental de la enseñanza universitaria, porque permite valorar el desarrollo de conocimientos, habilidades y capacidades profesionales, al mismo tiempo que proporciona información para orientar las decisiones pedagógicas. La incorporación de tecnologías digitales ha ampliado las posibilidades de recopilar evidencias, examinar producciones académicas y establecer mecanismos de seguimiento durante el proceso formativo. Estas posibilidades requieren una comprensión de la evaluación que trascienda la asignación de calificaciones y reconozca su contribución al desarrollo del aprendizaje.

Las plataformas educativas, los sistemas de evaluación en línea y las herramientas de análisis de información permiten diversificar los procedimientos mediante los cuales se examina el progreso estudiantil. Su utilización plantea desafíos relacionados con la validez de las evidencias, la calidad de los criterios de valoración y la interpretación de los resultados. La disponibilidad de información digital no garantiza evaluaciones más rigurosas, especialmente cuando los instrumentos privilegian respuestas fácilmente cuantificables y dejan de lado capacidades complejas, como el razonamiento crítico, la argumentación y la resolución de problemas.

Vlachopoulos y Makri (2024), mediante una revisión sistemática sobre evaluación auténtica en educación superior, destacan su contribución potencial al desarrollo de capacidades relevantes para la formación profesional, particularmente el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración. Sus hallazgos permiten reconocer la importancia de diseñar procedimientos que relacionen los

conocimientos disciplinares con situaciones significativas, sin reducir el desempeño académico a la reproducción de contenidos.

El presente capítulo examina la evaluación formativa y auténtica mediante tecnologías digitales, los procesos de retroalimentación que incorporan autoevaluación y evaluación entre pares, y la utilización de analítica del aprendizaje para fundamentar decisiones pedagógicas. El análisis distingue las funciones de cada componente y reconoce que la calidad de la evaluación depende de la correspondencia entre los resultados formativos, las evidencias disponibles y las interpretaciones que orientan la mejora de la enseñanza universitaria.

4.1 Evaluación formativa y auténtica mediante tecnologías digitales

La evaluación formativa comprende un conjunto de prácticas destinadas a obtener e interpretar información sobre el aprendizaje durante su desarrollo, con el propósito de orientar decisiones que permitan mejorar el desempeño académico. Su carácter formativo no depende exclusivamente del momento en que se aplica un instrumento, sino de la utilización que se realiza de sus resultados. Una actividad puede desarrollarse antes de finalizar una unidad y mantener una función predominantemente calificadora si la información obtenida no permite reconocer dificultades ni modificar las condiciones de aprendizaje.

Esta distinción adquiere relevancia en los entornos digitales, donde las plataformas facilitan administrar cuestionarios, registrar respuestas y generar reportes de manera inmediata. La automatización puede reducir determinadas tareas operativas, pero la rapidez de procesamiento no constituye una garantía de calidad pedagógica. Un sistema puede comunicar la puntuación obtenida sin ofrecer elementos suficientes para comprender los errores o establecer alternativas de mejora. La evaluación formativa requiere interpretar qué representa la evidencia recogida y determinar qué decisiones pueden derivarse de ella.

En la educación superior, los procedimientos formativos deben responder a las características del conocimiento disciplinar. La comprensión de conceptos científicos, el dominio de procedimientos técnicos y la capacidad de elaborar argumentos especializados demandan evidencias diferentes. Los cuestionarios de respuesta cerrada pueden resultar adecuados para examinar determinados conocimientos, aunque presentan limitaciones cuando se pretende valorar procesos complejos de razonamiento. Su pertinencia depende del tipo de aprendizaje que se busca examinar y de la calidad de los ítems utilizados.

Los instrumentos digitales permiten distribuir actividades evaluativas a lo largo del período académico. Esta posibilidad facilita reconocer dificultades antes de que se acumulen y ofrece información para ajustar las experiencias formativas. Una secuencia de ejercicios breves puede revelar problemas en la comprensión de conceptos fundamentales, mientras que el examen progresivo de producciones académicas permite interpretar cómo evolucionan las capacidades de análisis y argumentación. Ambos procedimientos pueden cumplir funciones complementarias, siempre que los resultados se utilicen para orientar el aprendizaje.

La recogida frecuente de información requiere evitar una acumulación de tareas que incremente innecesariamente la carga académica. Evaluar de manera continua no significa calificar permanentemente ni multiplicar actividades sin una finalidad definida. Los procedimientos deben seleccionarse considerando su capacidad para proporcionar información relevante y las posibilidades reales de utilizarla. Una evaluación breve, diseñada para examinar una dificultad conceptual específica, puede ofrecer mayores oportunidades de intervención que numerosas actividades cuyos resultados no reciben atención posterior.

La evaluación auténtica introduce una exigencia complementaria al proponer situaciones que requieren movilizar conocimientos y capacidades en contextos relacionados con prácticas académicas,

profesionales o sociales. Su propósito no consiste únicamente en reproducir escenarios laborales, sino en examinar cómo los estudiantes interpretan problemas, toman decisiones y justifican sus actuaciones mediante conocimientos especializados. La autenticidad puede expresarse en la complejidad de la tarea, la pertinencia de sus condiciones y el significado que adquiere para la formación del estudiante.

En la educación universitaria, las tecnologías digitales permiten elaborar evidencias que integran diferentes formas de representación y producción del conocimiento. Los informes basados en datos, los proyectos de diseño, los portafolios electrónicos y las presentaciones argumentadas pueden ofrecer información sobre capacidades que difícilmente se examinan mediante pruebas convencionales. Su utilización requiere establecer criterios explícitos para reconocer el nivel de dominio alcanzado, evitando que el atractivo visual o la complejidad técnica del producto desplacen la valoración de los aprendizajes esenciales.

Hu et al. (2025) realizaron una revisión sistemática de 52 investigaciones sobre la integración de tecnologías digitales en la evaluación auténtica de la educación superior. El análisis encontró una concentración de aplicaciones tecnológicas en el diseño y desarrollo de tareas, mientras que aspectos relacionados con el juicio evaluativo y la utilización de la retroalimentación recibían menor atención. Esta distribución sugiere que la innovación tecnológica ha avanzado con mayor claridad en los formatos de evaluación que en determinadas prácticas necesarias para interpretar y mejorar el desempeño estudiantil.

La evaluación auténtica puede organizarse mediante situaciones que exijan utilizar información y procedimientos propios de una disciplina. En una asignatura de ingeniería, el estudiante podría desarrollar una propuesta técnica utilizando herramientas de modelado y justificar las decisiones adoptadas frente a determinadas restricciones. En ciencias de la salud, una experiencia evaluativa podría requerir

interpretar información clínica y fundamentar un procedimiento mediante un escenario simulado. En el ámbito jurídico, el análisis de un expediente permitiría examinar la identificación de problemas normativos y la construcción de argumentos sustentados.

Estos ejemplos presentan diferencias metodológicas, pero comparten la necesidad de valorar la aplicación del conocimiento. La evidencia relevante no se limita al producto final, porque algunas capacidades pueden manifestarse durante la identificación de alternativas, el examen de información y la justificación de decisiones. Cuando estos procesos forman parte de los resultados esperados, la evaluación debe establecer oportunidades para hacerlos visibles mediante registros de trabajo, explicaciones o producciones intermedias.

La elaboración de criterios constituye una condición para garantizar la consistencia de las valoraciones. Las rúbricas digitales pueden contribuir a este propósito al organizar dimensiones de desempeño y describir los niveles esperados. Su utilidad depende de la precisión de los criterios y de la correspondencia que mantienen con los aprendizajes previstos. Una rúbrica extensa no necesariamente proporciona mayor objetividad si sus descriptores resultan ambiguos o mezclan dimensiones difíciles de distinguir.

La calidad de un argumento académico, por ejemplo, puede examinarse considerando la formulación de la tesis, la pertinencia de la evidencia, la coherencia del razonamiento y la consideración de perspectivas alternativas. Estos criterios permiten valorar dimensiones diferenciadas y orientar la revisión de las producciones. Incluir aspectos formales puede ser pertinente cuando forman parte de los resultados de aprendizaje, pero no deberían adquirir un peso desproporcionado frente a las capacidades disciplinares que constituyen el propósito principal de la actividad.

Tabla 7 Criterios para diseñar evaluaciones formativas y auténticas en educación superior

Dimensión	Criterio de diseño	Evidencia evaluable	Dificultad que debe evitarse
Pertinencia disciplinar	Plantear tareas relacionadas con conocimientos y problemas propios de la profesión.	Aplicación fundamentada de conceptos y procedimientos.	Actividades contextualizadas superficialmente, sin exigencia disciplinar.
Autenticidad	Incorporar decisiones, restricciones y situaciones significativas.	Justificación de alternativas y soluciones.	Confundir semejanza visual con autenticidad pedagógica.
Progresión formativa	Establecer momentos para reconocer avances y dificultades.	Producciones parciales y revisiones sucesivas.	Recopilar resultados sin utilizarlos para orientar mejoras.
Claridad evaluativa	Definir criterios vinculados con los resultados de aprendizaje.	Desempeños contrastables mediante rúbricas.	Descriptores ambiguos o criterios que valoran aspectos secundarios.
Diversidad de evidencias	Seleccionar formatos adecuados para las capacidades examinadas.	Informes, proyectos, portafolios o demostraciones.	Utilizar un solo instrumento para valorar aprendizajes diferentes.
Integridad académica	Incorporar procedimientos que permitan examinar la construcción del conocimiento.	Borradores, argumentaciones, decisiones documentadas y defensa del trabajo.	Valorar únicamente productos cuya autoría o proceso de elaboración no puede interpretarse.

Nota. Elaboración propia.

La tabla 7 presenta criterios que pueden adaptarse a diferentes programas universitarios. No constituye una rúbrica de calificación universal, porque los indicadores específicos deben derivarse de los resultados formativos y de las exigencias disciplinares. Su función consiste en orientar decisiones sobre el diseño de tareas y reconocer dificultades que podrían comprometer la interpretación de las evidencias.

Los portafolios electrónicos ofrecen una posibilidad para organizar producciones desarrolladas durante diferentes momentos de la formación. Su estructura puede permitir documentar avances, conservar versiones de trabajos y relacionar los resultados con reflexiones sobre las decisiones adoptadas. La calidad del portafolio no depende de reunir una cantidad elevada de documentos, sino de seleccionar evidencias pertinentes y explicar su contribución al desarrollo de las capacidades previstas.

Una producción académica puede alcanzar una presentación final satisfactoria sin reflejar completamente las dificultades experimentadas durante su elaboración. La conservación de borradores, decisiones y revisiones permite examinar aspectos del proceso que permanecerían ocultos si solo se considerara el resultado definitivo. Esta información adquiere importancia cuando la asignatura pretende desarrollar capacidades de investigación, resolución de problemas o elaboración de propuestas profesionales.

La incorporación de inteligencia artificial generativa ha intensificado las discusiones sobre la validez de determinadas evidencias académicas. Los sistemas capaces de producir textos, resolver problemas y elaborar contenidos complejos pueden intervenir en actividades que tradicionalmente se realizaban mediante trabajo individual. Su disponibilidad exige reconocer que la entrega de un producto no siempre permite determinar qué capacidades fueron desarrolladas directamente por el estudiante.

La Agencia de Calidad y Estándares de Educación Terciaria de Australia (TEQSA, 2023) plantea que los desafíos asociados con la inteligencia artificial requieren revisar los diseños evaluativos y fortalecer su capacidad para proporcionar evidencias válidas del aprendizaje. Esta orientación no implica abandonar las producciones digitales, sino establecer condiciones que permitan comprender cómo se desarrollaron y qué decisiones intelectuales asumieron los estudiantes.

La respuesta pedagógica no debería limitarse a aumentar la vigilancia o incorporar mecanismos automáticos de detección. Estos procedimientos presentan limitaciones para interpretar la autoría y pueden generar conflictos cuando sus resultados se consideran pruebas concluyentes. Una alternativa consiste en diseñar experiencias que permitan examinar el proceso de elaboración, solicitar justificaciones y contrastar las producciones con el dominio demostrado en otras actividades.

ISBN: 978-9907-857-06-1

La incorporación de una defensa oral, una revisión argumentada o la presentación de decisiones metodológicas puede aportar información adicional sobre las capacidades adquiridas. Estos procedimientos requieren proporcionalidad, porque su aplicación indiscriminada podría incrementar considerablemente la carga docente y estudiantil. La combinación de evidencias debe responder a riesgos identificados y a la importancia de los aprendizajes examinados.

La evaluación formativa y auténtica mediante tecnologías digitales permite valorar dimensiones complementarias del desempeño universitario. La primera orienta la mejora durante el aprendizaje; la segunda procura examinar la utilización significativa del conocimiento en situaciones pertinentes. Su articulación ofrece oportunidades para desarrollar procedimientos que reconozcan tanto la progresión académica como la calidad de los resultados alcanzados. La información obtenida adquiere mayor utilidad cuando se comunica de manera comprensible y permite que los estudiantes intervengan en la valoración y mejora de sus propias producciones.

4.2 Retroalimentación digital, autoevaluación y evaluación entre pares

La retroalimentación constituye un proceso mediante el cual la información sobre el desempeño académico se utiliza para interpretar los aprendizajes alcanzados y orientar acciones de mejora. Su función educativa no se limita a comunicar errores, señalar aciertos o justificar una calificación. Para contribuir al aprendizaje, necesita proporcionar información comprensible, relacionarse con criterios previamente establecidos y ofrecer oportunidades para modificar el trabajo realizado. Los medios digitales amplían las formas de desarrollar este proceso, aunque su efectividad continúa dependiendo de la calidad de las interacciones y de la capacidad del estudiante para utilizar las orientaciones recibidas.

La distinción entre transmitir comentarios y desarrollar un proceso de retroalimentación resulta especialmente importante en la educación superior. Una observación puede contener información científicamente correcta y no producir cambios cuando se comunica después de que concluyen todas las oportunidades de revisión. También puede resultar insuficiente si utiliza expresiones generales que no permiten identificar qué aspectos requieren atención. La retroalimentación adquiere valor formativo cuando se establece una relación entre el desempeño observado, los criterios de calidad y las acciones necesarias para avanzar.

Los entornos digitales permiten comunicar observaciones mediante comentarios escritos, anotaciones sobre documentos, grabaciones de audio, videos y sistemas de respuesta automatizada. Cada formato presenta posibilidades diferentes. Las anotaciones escritas pueden facilitar la identificación de fragmentos específicos; el audio permite explicar razonamientos mediante una comunicación verbal más flexible; las grabaciones audiovisuales pueden resultar pertinentes para examinar procedimientos o producciones que incorporan componentes visuales. La elección debe considerar las características de la actividad y la claridad con la que puede comunicarse la información.

La utilización de formatos digitales no garantiza una retroalimentación más eficaz. Los comentarios excesivamente extensos pueden dificultar que el estudiante identifique las prioridades de revisión, mientras que las observaciones demasiado generales ofrecen escasas orientaciones para mejorar. La precisión constituye un criterio fundamental. Una indicación que identifica una dificultad argumentativa y explica su relación con los criterios de evaluación proporciona mayores posibilidades de actuación que una expresión limitada a calificar el trabajo como insuficiente.

Brummer et al. (2024) realizaron un metaanálisis de 116 intervenciones sobre retroalimentación educativa proporcionada mediante medios digitales. Encontraron un efecto positivo global sobre el

rendimiento, con una magnitud de 0,41, e identificaron diferencias relacionadas con el enfoque de los comentarios, la disciplina, el tipo de evaluación y el control del estudiante sobre determinadas condiciones de la actividad. La investigación reunió experiencias de distintos contextos educativos, por lo que sus resultados deben interpretarse como evidencia general y no como una estimación exclusiva para la educación superior. Sus hallazgos respaldan la importancia de examinar la interacción entre las características de la retroalimentación y las tareas en que se utiliza.

El contenido de los comentarios debe mantener una relación directa con los aprendizajes previstos. Cuando una actividad exige elaborar argumentos científicos, las observaciones necesitan examinar la consistencia conceptual, la pertinencia de las fuentes y la relación entre las afirmaciones y sus fundamentos. Si el propósito consiste en dominar un procedimiento técnico, la información debe orientarse hacia las decisiones y operaciones que afectan su ejecución. Esta diferenciación evita utilizar fórmulas de retroalimentación demasiado generales que podrían aplicarse indistintamente a cualquier trabajo universitario.

El momento de entrega también influye en las posibilidades de utilización. La información comunicada durante una actividad puede permitir corregir dificultades antes de continuar, mientras que las observaciones sobre una producción terminada pueden orientar tareas posteriores. La oportunidad no debe confundirse necesariamente con inmediatez. Algunas respuestas simples pueden beneficiarse de indicaciones automáticas, pero las producciones complejas suelen requerir una interpretación más detenida. La prioridad consiste en proporcionar información cuando todavía existen posibilidades de aprovecharla.

ISBN: 978-9907-857-06-1

Las plataformas educativas permiten organizar ciclos de revisión mediante entregas sucesivas. Una primera versión puede recibir comentarios relacionados con los criterios establecidos y utilizarse como base para elaborar una producción mejorada. La comparación entre ambas versiones permite examinar cambios y reconocer qué orientaciones contribuyeron a resolver determinadas dificultades. Este procedimiento transforma la retroalimentación en un componente de la actividad académica, en lugar de reducirla a un mensaje añadido después de asignar una calificación.



Figura 4 Ciclo de retroalimentación formativa en entornos digitales

La secuencia representada en la figura 4 permite comprender la retroalimentación como un proceso continuo en el que las evidencias del desempeño orientan la revisión y mejora del trabajo académico. Su aprovechamiento requiere que el estudiantado participe activamente en la interpretación de los comentarios recibidos y en la toma de decisiones sobre sus producciones, capacidades que forman parte del desarrollo progresivo de la autonomía en la educación superior.

La capacidad de interpretar y utilizar comentarios constituye una dimensión específica del aprendizaje universitario. Lei y Lei (2026), mediante una revisión sistemática de 81 estudios sobre alfabetización en

retroalimentación, analizaron su evolución conceptual, las formas de medición y las intervenciones orientadas a desarrollarla. La síntesis destacó la importancia de integrar oportunidades reiteradas para interpretar, valorar y utilizar comentarios dentro de las experiencias curriculares. También señaló limitaciones relacionadas con el predominio de instrumentos de autoinforme y la desigual representación de contextos educativos.

Esta perspectiva permite reconocer que los estudiantes necesitan aprender a participar en los procesos de retroalimentación. Recibir observaciones no garantiza que comprendan los criterios utilizados ni que puedan transformarlas en decisiones concretas. La orientación docente puede facilitar este aprendizaje mediante oportunidades para discutir comentarios, identificar prioridades y explicar las modificaciones realizadas. Estas prácticas adquieren especial importancia cuando el estudiantado se enfrenta a convenciones académicas o profesionales que todavía no domina.

La retroalimentación digital también puede favorecer el diálogo académico. Los sistemas de comentarios permiten solicitar aclaraciones, responder observaciones y conservar registros de las decisiones adoptadas. Esta comunicación facilita distinguir entre una dificultad conceptual y un problema de interpretación de las instrucciones. La existencia de un intercambio no significa que toda observación deba negociarse hasta alcanzar un acuerdo; el propósito consiste en proporcionar condiciones para comprender los criterios y examinar razonadamente las posibilidades de mejora.

La inteligencia artificial puede intervenir en determinadas tareas de retroalimentación, especialmente cuando los sistemas producen explicaciones, identifican patrones de respuesta o sugieren modificaciones. Estas posibilidades requieren supervisión profesional y una delimitación de sus funciones. La generación automática de comentarios no garantiza que el sistema interprete correctamente las exigencias disciplinares ni que sus recomendaciones sean adecuadas

para todos los estudiantes. El profesorado conserva la responsabilidad de establecer los criterios y verificar la pertinencia de las orientaciones utilizadas en actividades académicas relevantes.

La autoevaluación incorpora la participación del estudiante en la valoración de su propio desempeño. Su finalidad no consiste únicamente en asignarse una calificación, sino en desarrollar capacidades para examinar una producción, reconocer fortalezas y dificultades y justificar decisiones mediante criterios académicos. Esta práctica puede contribuir a que el estudiantado comprenda las expectativas de calidad y participe de manera más consciente en la mejora de sus aprendizajes.

Nieminen y Boud (2025), en una metarrevisión de 28 revisiones publicadas a lo largo de cinco décadas, examinaron diferentes perspectivas sobre la autoevaluación estudiantil. Su análisis identificó enfoques psicológicos, educativos, centrados en el desempeño y sociales, mostrando que la autoevaluación no constituye una práctica única ni puede comprenderse exclusivamente como un procedimiento de medición individual. Esta amplitud conceptual permite situarla como una actividad formativa relacionada con la interpretación de criterios, la reflexión y la construcción de capacidades para emitir juicios fundamentados.

Los recursos digitales pueden facilitar este proceso mediante rúbricas, portafolios y espacios de reflexión académica. Un estudiante puede examinar su producción frente a criterios previamente definidos, documentar dificultades y establecer prioridades para una nueva versión. La utilidad de estas herramientas depende de que las valoraciones se fundamenten en evidencias concretas. Una autoevaluación compuesta únicamente por afirmaciones generales sobre satisfacción o esfuerzo ofrece información limitada sobre la calidad del aprendizaje.

La comparación entre versiones sucesivas permite reconocer cambios que no siempre resultan evidentes al examinar un producto aislado. El estudiante puede identificar qué decisiones contribuyeron a

fortalecer una argumentación, mejorar un procedimiento o corregir una interpretación. La reflexión debe mantener una relación con los criterios formativos y evitar convertirse en una descripción extensa de actividades realizadas. Su relevancia reside en explicar qué se comprendió, qué dificultades persistieron y qué modificaciones resultan necesarias.

La evaluación entre pares introduce una dimensión social en la valoración académica. Los estudiantes examinan producciones de otros participantes y elaboran juicios basados en criterios previamente establecidos. Esta práctica ofrece oportunidades para reconocer diferentes formas de resolver una tarea, contrastar interpretaciones y comprender las características de un desempeño de calidad. Su valor no depende exclusivamente de recibir comentarios, porque la responsabilidad de examinar el trabajo ajeno también puede favorecer la comprensión de los criterios aplicables a las propias producciones.

Gao et al. (2024), mediante una revisión sistemática sobre retroalimentación entre pares en entornos digitales de educación superior, examinaron las condiciones que intervienen en la organización de estas experiencias. La investigación destacó la utilización de rúbricas y actividades de preparación del estudiantado, así como la importancia de considerar las características de los participantes y la combinación de diferentes fuentes de retroalimentación. Esta evidencia respalda la necesidad de organizar la evaluación entre pares mediante procedimientos definidos, evitando asumir que la interacción digital produce automáticamente comentarios útiles.

Craig y Kay (2025) revisaron 66 investigaciones empíricas sobre evaluación entre estudiantes en cursos universitarios en línea. Su síntesis identificó dos dimensiones relevantes para comprender estas prácticas: sus implicaciones académicas y la comodidad o disposición de los participantes. Las percepciones de justicia, la calidad de los comentarios, el anonimato y el tiempo requerido pueden influir en la experiencia. Estos resultados indican que la evaluación entre pares debe

considerar tanto las exigencias formativas como las condiciones sociales en que se desarrolla.

La preparación de los estudiantes constituye una condición importante para mejorar la calidad de las valoraciones. Antes de evaluar producciones ajenas, conviene ofrecer oportunidades para examinar los criterios, analizar ejemplos y distinguir entre observaciones generales y comentarios fundamentados. La claridad de las instrucciones permite reducir interpretaciones contradictorias y facilita que las intervenciones se concentren en aspectos relevantes del trabajo académico.

Hornstein et al. (2025) realizaron un metaanálisis de 32 estudios con 3806 participantes sobre el apoyo instruccional en procesos de retroalimentación entre pares. Encontraron un efecto positivo global de magnitud moderada (g = 0,47) al comparar experiencias con y sin estos apoyos. Las intervenciones dirigidas a mejorar la formulación de comentarios presentaron beneficios sobre la calidad de la retroalimentación, mientras que los resultados asociados con determinados apoyos para su recepción fueron menos consistentes. La investigación muestra que proporcionar instrucciones adicionales puede favorecer algunas dimensiones del proceso, aunque sus efectos no son equivalentes para todos los resultados examinados.

La relación entre autoevaluación y evaluación entre pares permite desarrollar oportunidades complementarias de reflexión. El estudiante puede valorar inicialmente su trabajo, recibir observaciones de otros participantes y revisar sus criterios a partir de las diferencias identificadas.

Tabla 8 Funciones de las herramientas digitales en los procesos de retroalimentación y evaluación participativa

Procedimiento	Función pedagógica	Recurso digital pertinente	Condición para su aprovechamiento
Retroalimentación docente	Orientar la mejora de una producción académica.	Comentarios sobre documentos, audio o video.	Observaciones específicas y oportunidades de revisión.
Retroalimentación automatizada	Proporcionar información sobre respuestas o	Cuestionarios y sistemas de	Validación de las indicaciones y

	procedimientos delimitados.	respuesta automática.	correspondencia con los criterios.
Autoevaluación	Reconocer la calidad del propio desempeño y establecer mejoras.	Rúbricas digitales y portafolios reflexivos.	Juicios sustentados en evidencias de aprendizaje.
Evaluación entre pares	Examinar producciones ajenas mediante criterios compartidos.	Plataformas de revisión y comentarios colaborativos.	Preparación de los evaluadores y criterios comprensibles.
Revisión sucesiva	Incorporar observaciones para mejorar el trabajo realizado.	Historial de versiones y entregas progresivas.	Comparación fundamentada entre versiones y decisiones de mejora.

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 8 se puede observar los procedimientos presentados pueden combinarse según las características de la asignatura y el nivel de preparación del estudiantado. No todas las actividades requieren incorporar simultáneamente diferentes fuentes de retroalimentación. Su selección debe considerar la complejidad del desempeño, las oportunidades de revisión y el tiempo disponible para interpretar las observaciones recibidas.

La utilización de plataformas para evaluación entre pares también requiere atender las relaciones académicas que se establecen entre participantes. Algunos estudiantes pueden manifestar resistencia a formular observaciones críticas o interpretar los comentarios recibidos como cuestionamientos personales. Las instrucciones deben promover una comunicación respetuosa, centrada en evidencias y criterios. El anonimato puede resultar pertinente en determinadas situaciones, aunque no elimina por sí mismo los problemas relacionados con la calidad de las valoraciones o la confianza entre participantes.

La responsabilidad docente comprende establecer procedimientos para abordar valoraciones contradictorias o comentarios que carecen de fundamentación. La evaluación entre pares no implica transferir automáticamente al estudiantado todas las decisiones sobre la calificación final. Su participación puede cumplir una función predominantemente formativa y complementarse con el juicio profesional del docente. Esta organización permite reconocer el valor de la reflexión

colectiva sin desconocer las exigencias de consistencia y responsabilidad académica.

La calidad de los procesos de retroalimentación depende de la posibilidad de transformar la información recibida en decisiones sobre el aprendizaje. Las herramientas digitales facilitan la comunicación, la conservación y la revisión de observaciones, pero su contribución no puede reducirse a la velocidad con que se transmiten. La autoevaluación y la evaluación entre pares amplían las oportunidades para comprender los criterios de calidad y asumir una participación más activa en la valoración académica.

La información producida durante estas actividades también puede contribuir a reconocer dificultades comunes y examinar tendencias en el desarrollo de los aprendizajes. Su utilización requiere procedimientos que permitan organizar e interpretar las evidencias disponibles, manteniendo una distinción entre los registros generados por las plataformas y las conclusiones pedagógicas que pueden establecerse a partir de ellos.

4.3 Analítica del aprendizaje y uso de evidencias para la toma de decisiones pedagógicas

La analítica del aprendizaje constituye un campo de investigación y aplicación educativa orientado a recopilar, procesar e interpretar información relacionada con los estudiantes y sus experiencias formativas. Su propósito consiste en contribuir a la comprensión de los procesos de aprendizaje y proporcionar elementos para mejorar las decisiones académicas. En la educación superior, su desarrollo se vincula con la expansión de las plataformas digitales y la disponibilidad de registros sobre actividades, producciones y resultados que anteriormente resultaban difíciles de examinar de manera sistemática.

La generación de datos representa una posibilidad para ampliar el conocimiento sobre determinadas características de las experiencias universitarias. Los sistemas de gestión académica pueden registrar

entregas, resultados de evaluaciones, secuencias de acceso y participación en actividades digitales. Estas fuentes ofrecen información sobre aspectos observables del trabajo estudiantil, aunque no permiten interpretar directamente todos los procesos intelectuales involucrados. El análisis requiere reconocer la diferencia entre un registro tecnológico y una evidencia válida de aprendizaje.

La frecuencia de acceso a un recurso, por ejemplo, indica una actividad dentro del sistema, pero no necesariamente demuestra comprensión conceptual. Un estudiante puede consultar repetidamente determinados materiales porque presenta dificultades, mientras que otro podría necesitar menos interacciones debido a su preparación previa. Interpretar ambos comportamientos mediante un mismo criterio podría producir conclusiones equivocadas. La analítica adquiere valor pedagógico cuando los indicadores se relacionan con preguntas académicas definidas y se examinan considerando las características del contexto.

Hernández-Campos et al. (2025) realizaron una revisión sistemática de 27 investigaciones sobre la evaluación de resultados de aprendizaje mediante sistemas analíticos en educación superior. Encontraron una presencia destacada de indicadores relacionados con el compromiso estudiantil y el comportamiento en las plataformas, mientras que los resultados académicos se representaban frecuentemente mediante calificaciones finales. La investigación identificó limitaciones derivadas de la falta de definiciones teóricas consistentes y de la escasa incorporación de determinadas dimensiones educativas. Estos hallazgos permiten cuestionar la utilización de medidas disponibles como sustitutos directos de capacidades complejas.

La selección de indicadores debe responder a los propósitos de la asignatura. Cuando se pretende examinar el progreso en la resolución de problemas, pueden resultar pertinentes las evidencias relacionadas con la calidad de los procedimientos y las soluciones elaboradas. Si el interés se concentra en las dificultades para interpretar literatura científica,

conviene considerar los resultados de actividades que permitan observar esa capacidad. Los registros generales de navegación pueden complementar el análisis, pero no sustituyen las evidencias directamente relacionadas con los conocimientos y habilidades previstos.

Las aplicaciones de analítica suelen distinguir entre procedimientos descriptivos, predictivos y prescriptivos. Los primeros organizan información sobre situaciones o comportamientos registrados; los segundos utilizan modelos para estimar posibles resultados futuros; y los terceros incorporan recomendaciones orientadas a determinadas decisiones. Estas categorías presentan diferentes exigencias metodológicas y no poseen el mismo grado de incertidumbre. Su utilización debe considerar la calidad de los datos y las consecuencias que podrían derivarse de las interpretaciones.

La analítica descriptiva permite examinar tendencias relacionadas con el desarrollo de actividades académicas. Los sistemas pueden representar distribuciones de resultados, frecuencia de entregas o diferencias entre momentos del período formativo. Esta información puede ayudar a identificar contenidos que requieren mayor atención, especialmente cuando se relaciona con evidencias directas de aprendizaje. Las visualizaciones deben favorecer interpretaciones comprensibles y evitar presentar indicadores cuya relevancia pedagógica no ha sido definida.

La analítica predictiva incorpora procedimientos estadísticos o computacionales destinados a estimar la probabilidad de determinados resultados. En educación superior, puede utilizarse para reconocer patrones asociados con dificultades de progresión académica o riesgos de interrupción de estudios. Estas estimaciones deben interpretarse como probabilidades condicionadas por la información y los modelos utilizados, no como diagnósticos definitivos sobre la capacidad de una persona.

García-García et al. (2026) desarrollaron una metarrevisión de 19 revisiones sistemáticas sobre las aplicaciones de analítica del aprendizaje relacionadas con el rendimiento universitario. Su investigación identificó una considerable heterogeneidad en los indicadores utilizados, limitaciones metodológicas y escasa atención a determinadas características pedagógicas y disciplinares. Los autores concluyen que estas condiciones dificultan establecer interpretaciones sólidas y recomiendan fortalecer la fundamentación educativa de los procedimientos analíticos. Esta evidencia advierte que la complejidad de un modelo computacional no garantiza la pertinencia de las conclusiones que produce.

La predicción de dificultades académicas puede contribuir a organizar acciones de acompañamiento cuando se utiliza de manera responsable. Una estimación de riesgo debería funcionar como una señal que requiere interpretación adicional, no como una etiqueta permanente. Las decisiones necesitan considerar factores que podrían no encontrarse representados en los registros institucionales, como circunstancias temporales, condiciones de acceso o necesidades específicas de apoyo.

La analítica prescriptiva plantea exigencias adicionales al vincular las estimaciones con recomendaciones de actuación. Un sistema puede sugerir que determinados estudiantes reciban apoyo, que se revisen contenidos o que se modifiquen actividades. La pertinencia de estas propuestas depende de la validez del diagnóstico y de la existencia de relaciones justificadas entre los problemas detectados y las acciones recomendadas. Una asociación estadística no demuestra, por sí misma, que una intervención específica resolverá la dificultad identificada.

La utilidad de los procedimientos analíticos se relaciona con su capacidad para contribuir a decisiones concretas. Los reportes pueden identificar tendencias, pero su valor disminuye cuando permanecen desvinculados de las actividades académicas. La información necesita interpretarse y utilizarse mediante acciones que respondan a dificultades reconocibles. Este proceso puede incluir la revisión de una explicación

conceptual, el ajuste de determinadas actividades o la organización de oportunidades adicionales de acompañamiento.

Pan et al. (2024), mediante una revisión sistemática de 27 investigaciones publicadas entre 2012 y 2023, examinaron intervenciones educativas que incorporaron analítica del aprendizaje dentro de plataformas de gestión académica. El estudio analizó sus características de diseño, implementación y efectos documentados, proporcionando elementos para comprender cómo los registros digitales pueden integrarse en actuaciones docentes. Su contribución destaca la necesidad de examinar las intervenciones desarrolladas a partir de los datos, en lugar de concentrar la atención exclusivamente en los sistemas utilizados para recopilarlos.

Liu et al. (2025), mediante un metaanálisis de 34 investigaciones empíricas desarrolladas en diferentes contextos educativos, encontraron un efecto positivo global de magnitud moderada de las intervenciones basadas en analítica sobre los resultados de aprendizaje. Las mejoras fueron más claras en la adquisición de conocimientos que en determinadas capacidades cognitivas y dimensiones socioemocionales. También identificaron diferencias relacionadas con el nivel educativo, las disciplinas y las características de las intervenciones. Estos resultados respaldan el potencial de la analítica, pero no permiten suponer que todos los sistemas generan beneficios equivalentes.

La relación entre información y actuación pedagógica necesita considerar la calidad de las evidencias disponibles. Una variación en los resultados puede responder a diferentes factores, entre ellos la dificultad de las actividades, los conocimientos previos o las condiciones de evaluación. La interpretación requiere contrastar fuentes y evitar conclusiones basadas en un indicador aislado. Los datos cuantitativos pueden complementarse con el examen de producciones académicas y otras evidencias que permitan comprender las razones de un determinado comportamiento.

Tabla 9 Aplicaciones de la analítica del aprendizaje para orientar decisiones pedagógicas en educación superior

Información disponible	Interpretación que puede explorarse	Decisión pedagógica posible	Precaución
Resultados de actividades formativas	Dificultades comunes en determinados contenidos.	Revisar explicaciones y proponer actividades de profundización.	Considerar la calidad y dificultad de los instrumentos.
Secuencia de entregas académicas	Problemas de organización o cumplimiento de tareas.	Examinar la carga de trabajo y ofrecer orientación.	No atribuir automáticamente los retrasos a falta de compromiso.
Participación en espacios digitales	Diferencias en las formas de intervención académica.	Revisar las condiciones de participación y las actividades propuestas.	Evitar equiparar frecuencia de interacción con aprendizaje.
Evolución de producciones sucesivas	Cambios en el dominio de capacidades específicas.	Ajustar las exigencias y los apoyos formativos.	Utilizar criterios consistentes entre las evidencias comparadas.
Estimaciones de riesgo académico	Posibles dificultades de progresión.	Ofrecer acompañamiento y examinar necesidades particulares.	No convertir probabilidades en diagnósticos definitivos.

Nota. Elaboración propia.

La tabla 9 presenta una relación orientativa entre información académica y decisiones docentes. Las acciones propuestas no deben interpretarse como respuestas automáticas ante determinados registros. Su aplicación exige comprobar que los indicadores representan adecuadamente la situación examinada y que las medidas adoptadas resultan pertinentes para las necesidades del grupo.

Los paneles de visualización permiten organizar parte de esta información mediante representaciones gráficas. Su utilidad depende de la claridad de los indicadores y de las decisiones que deben apoyar. Un panel puede presentar numerosos datos sin proporcionar una interpretación pedagógica suficiente. La selección de elementos relevantes y la explicación de sus limitaciones contribuyen a evitar que la atención se concentre exclusivamente en métricas cuya relación con el aprendizaje resulta incierta.

La utilización de visualizaciones también requiere reconocer que las comparaciones entre estudiantes pueden producir interpretaciones problemáticas. Las diferencias en conocimientos previos, condiciones de participación y características de las tareas pueden influir en los

registros. Presentar clasificaciones individuales sin considerar estas circunstancias podría favorecer conclusiones simplificadas. El propósito de la analítica educativa debe orientarse hacia la comprensión y mejora de los procesos formativos, evitando que sus resultados se conviertan en mecanismos de comparación descontextualizada.

La participación estudiantil constituye una dimensión importante en el uso de esta información. Los estudiantes pueden beneficiarse de conocer su progreso y comprender las dificultades que requieren atención, siempre que las representaciones sean accesibles y permitan identificar acciones concretas. La comunicación de resultados debe favorecer la interpretación y evitar expresiones que presenten el desempeño académico como una condición fija. La información adquiere mayor valor cuando permite formular preguntas y reconocer posibilidades de mejora.

Las decisiones basadas en evidencias también requieren establecer mecanismos para valorar sus consecuencias. La identificación de una dificultad y la aplicación de una intervención no demuestran que esta última haya producido necesariamente una mejora. Es preciso examinar los cambios posteriores y considerar otras explicaciones posibles. Las comparaciones entre períodos, grupos o actividades deben interpretar las diferencias en sus condiciones de desarrollo, especialmente cuando no se dispone de diseños de investigación que permitan establecer relaciones causales.

La evaluación de las intervenciones proporciona información para revisar los criterios utilizados por los sistemas analíticos. Un indicador puede resultar inicialmente pertinente y perder capacidad explicativa cuando cambian las características de una asignatura o las formas de participación. La revisión periódica permite detectar interpretaciones insuficientes y modificar los procedimientos de análisis. Esta flexibilidad resulta importante en entornos educativos donde las actividades y recursos digitales evolucionan de manera constante.

El uso de información estudiantil plantea responsabilidades relacionadas con la privacidad, la transparencia y la protección de derechos. Las plataformas pueden registrar actividades que no siempre resultan evidentes para quienes las utilizan. La recogida y utilización de estos datos debe responder a finalidades académicas justificadas, con criterios sobre acceso, conservación y comunicación de resultados. La disponibilidad técnica de determinada información no constituye una autorización suficiente para utilizarla con cualquier propósito.

La interpretación automatizada también puede reproducir desigualdades cuando los indicadores reflejan diferencias en las condiciones de participación. Un estudiante con dificultades de conectividad podría presentar registros de actividad inferiores a los de otros compañeros sin que ello represente necesariamente una menor capacidad académica. Los modelos necesitan examinarse considerando estas circunstancias y evitando decisiones que generen consecuencias desfavorables a partir de información incompleta.

La transparencia constituye una condición para mantener la confianza en los sistemas analíticos. Docentes y estudiantes deberían comprender qué información se utiliza, con qué finalidad y cuáles son las limitaciones de las interpretaciones producidas. Cuando se incorporan modelos predictivos, resulta especialmente importante reconocer que sus estimaciones pueden contener errores y que las decisiones relevantes requieren supervisión profesional. El análisis específico de los desafíos éticos e institucionales asociados con estas tecnologías corresponde al capítulo siguiente.

La analítica del aprendizaje ofrece posibilidades para fortalecer la reflexión docente mediante información procedente de diferentes momentos de la experiencia educativa. Su contribución depende de la calidad de las preguntas que orientan el análisis, la pertinencia de los indicadores y la capacidad para transformar las interpretaciones en actuaciones pedagógicas justificadas. Los registros digitales no sustituyen el conocimiento profesional del docente, pero pueden

complementar su comprensión de las dificultades y oportunidades presentes en una asignatura.

La evaluación universitaria mediada por tecnologías digitales exige articular la valoración del desempeño, la retroalimentación y el análisis de evidencias dentro de un proceso académico coherente. Las herramientas permiten diversificar las producciones, comunicar orientaciones y examinar información sobre el progreso estudiantil. Su utilidad se manifiesta cuando estas posibilidades contribuyen a formular juicios fundamentados, fortalecer la participación del estudiante y orientar decisiones que favorezcan el aprendizaje.

La calidad de estos procedimientos requiere mantener una relación entre precisión disciplinar, responsabilidad profesional y condiciones de implementación. Las tecnologías pueden ampliar la capacidad de observar determinados aspectos de la experiencia educativa, pero no eliminan la complejidad de interpretar cómo se construye el conocimiento. Reconocer estos límites permite abordar los desafíos asociados con la inclusión, la ética digital y la sostenibilidad de la innovación pedagógica, dimensiones que serán examinadas en el capítulo final.

4.4 Reflexión del capítulo IV

La evaluación del aprendizaje en entornos digitales plantea la necesidad de reconsiderar cómo se reconocen los avances académicos y qué significado adquieren las evidencias utilizadas para valorar el desempeño estudiantil. Las tecnologías permiten diversificar los instrumentos y obtener información durante diferentes momentos de la formación, pero su utilidad depende de la capacidad para interpretar los resultados y orientar decisiones pedagógicas fundamentadas. Evaluar en la educación superior implica comprender los procesos mediante los cuales se construye el conocimiento, identificar dificultades y ofrecer oportunidades para mejorar las capacidades desarrolladas.

ISBN: 978-9907-857-06-1

La retroalimentación constituye una dimensión esencial de este proceso, particularmente cuando permite que los estudiantes comprendan los criterios de calidad y participen activamente en la revisión de sus producciones académicas. La autoevaluación y la evaluación entre pares fortalecen esta responsabilidad al promover el juicio crítico, la reflexión sobre el propio desempeño y la valoración argumentada del trabajo ajeno. Los recursos digitales pueden facilitar estas interacciones, aunque su contribución depende de la claridad de las orientaciones y de las oportunidades para transformar los comentarios recibidos en mejoras concretas.

La analítica del aprendizaje amplía las posibilidades de examinar tendencias y reconocer necesidades de acompañamiento, pero exige interpretar los datos con prudencia. Los indicadores tecnológicos ofrecen información parcial sobre experiencias educativas complejas y no deben sustituir el criterio profesional del docente. La reflexión que surge de este capítulo destaca que una evaluación verdaderamente formativa no se limita a medir resultados: proporciona elementos para comprender el aprendizaje, fortalecer la autonomía estudiantil y mejorar las decisiones de enseñanza. Su valor reside en convertir las evidencias disponibles en oportunidades de desarrollo académico, manteniendo el rigor, la equidad y la responsabilidad profesional.

Evaluar no es únicamente reconocer lo aprendido, sino generar oportunidades para comprender, mejorar y seguir construyendo conocimiento.

CAPÍTULO V

Desafíos y perspectivas para la integración responsable de tecnologías digitales en la docencia



ISBN: 978-9907-857-06-1

CAPÍTULO V

5 Desafíos y perspectivas para la integración responsable de tecnologías digitales en la docencia

La incorporación de tecnologías digitales en la educación superior plantea desafíos que trascienden la disponibilidad de herramientas y las posibilidades de innovación pedagógica. Su utilización transforma las condiciones de acceso al conocimiento, introduce nuevas responsabilidades profesionales y exige revisar los mecanismos mediante los cuales las instituciones universitarias garantizan la calidad de sus experiencias formativas. Estos cambios requieren una valoración crítica de sus consecuencias educativas, sociales, éticas y organizativas, particularmente cuando las diferencias de acceso, las capacidades tecnológicas y las condiciones institucionales pueden influir en las oportunidades de aprendizaje.

La innovación digital no constituye un proceso neutral ni produce beneficios equivalentes para todos los estudiantes. Las características de los recursos, los criterios de implementación y las condiciones de participación pueden favorecer determinadas experiencias y generar barreras para otras. La UNESCO (2023) advierte que las decisiones sobre tecnología educativa deben examinarse considerando su pertinencia, equidad, sostenibilidad y contribución efectiva a los propósitos de formación. Esta perspectiva exige reconocer que el desarrollo tecnológico representa una posibilidad de mejora cuya materialización depende de las decisiones humanas e institucionales.

El presente capítulo aborda tres dimensiones fundamentales para comprender la integración responsable de tecnologías digitales en la docencia universitaria. Inicialmente, se examinan las brechas digitales y las condiciones necesarias para favorecer experiencias educativas inclusivas y accesibles. Posteriormente, se analizan los desafíos asociados con la inteligencia artificial, la ética digital y la protección de la

información académica. Finalmente, se estudian las condiciones institucionales que permiten implementar, sostener y evaluar procesos de innovación pedagógica, reconociendo sus limitaciones y perspectivas de desarrollo.

5.1 Inclusión educativa, brechas digitales y accesibilidad del aprendizaje

La inclusión educativa constituye un principio orientado a garantizar que los estudiantes puedan participar en experiencias formativas pertinentes, con independencia de las diferencias individuales y de las circunstancias que condicionan sus oportunidades de aprendizaje. En la educación superior, su aplicación requiere reconocer que la ampliación del acceso a plataformas y materiales digitales no elimina necesariamente las desigualdades existentes. Las condiciones económicas, las características del entorno, la disponibilidad de dispositivos y las capacidades para utilizar tecnologías pueden influir en las posibilidades reales de participar en la formación universitaria.

La brecha digital comprende desigualdades que no se limitan a disponer o carecer de conexión a internet. Su análisis requiere distinguir entre las condiciones materiales de acceso, las capacidades necesarias para utilizar los recursos y las oportunidades de obtener beneficios educativos de su utilización. Un estudiante puede contar con conectividad y experimentar dificultades para desarrollar actividades que requieren equipos especializados, programas de alto rendimiento o conexiones estables. También puede disponer de infraestructura suficiente y carecer de conocimientos para utilizar determinadas herramientas con fines académicos.

Estas diferencias adquieren relevancia cuando las asignaturas incorporan actividades que presuponen condiciones tecnológicas homogéneas. La utilización obligatoria de aplicaciones incompatibles con determinados dispositivos, la exigencia de conexión permanente o la elaboración de productos que requieren programas costosos pueden

restringir la participación de algunos estudiantes. Las desigualdades materiales se convierten entonces en barreras académicas cuando el diseño educativo no contempla alternativas razonables para alcanzar los resultados formativos.

La UNESCO (2023) reconoce que las tecnologías pueden ampliar oportunidades educativas, pero también profundizar desigualdades cuando las condiciones de acceso y utilización son insuficientes. La expansión de recursos digitales debe acompañarse de decisiones que consideren las necesidades de los grupos menos favorecidos. Su contribución a la equidad no puede valorarse exclusivamente mediante indicadores de disponibilidad tecnológica, porque las oportunidades de aprendizaje dependen de factores educativos, económicos y sociales que interactúan entre sí.

La participación en entornos universitarios también está condicionada por las capacidades para localizar información científica, valorar su fiabilidad y utilizar los medios digitales de manera académicamente pertinente. La familiaridad cotidiana con dispositivos y aplicaciones no garantiza el dominio de procedimientos especializados. Consultar bases de datos, interpretar documentos técnicos y producir contenidos académicos requiere conocimientos que deben desarrollarse durante la formación. Las diferencias en estas capacidades pueden afectar el aprovechamiento de los recursos disponibles y generar dificultades que no siempre son reconocidas por los sistemas institucionales.

La respuesta pedagógica exige distinguir entre barreras tecnológicas y dificultades relacionadas con el conocimiento disciplinar. Cuando un estudiante no logra completar una actividad, resulta necesario examinar si el problema responde a la comprensión del contenido, a las instrucciones proporcionadas o a las condiciones de utilización de la herramienta. Esta diferenciación permite adoptar medidas pertinentes y evita atribuir automáticamente las dificultades a una preparación académica insuficiente.

ISBN: 978-9907-857-06-1

La inclusión comprende, además, las condiciones que permiten participar a estudiantes con discapacidad y a quienes presentan necesidades diversas de acceso e interacción. Las tecnologías pueden facilitar alternativas para consultar información, comunicarse y demostrar conocimientos, pero sus características también pueden introducir restricciones. La disponibilidad de contenidos digitales no implica que estos sean accesibles, especialmente cuando presentan estructuras incompatibles con tecnologías de asistencia o dependen exclusivamente de una modalidad de representación.

Lomellini et al. (2025), mediante una revisión de 91 fuentes sobre aprendizaje virtual accesible e inclusivo en educación superior, examinaron las barreras que experimentan los estudiantes con discapacidad y las responsabilidades relacionadas con el diseño de experiencias formativas. El análisis identificó tres dimensiones principales: las dificultades de participación en entornos virtuales, los marcos que orientan el diseño accesible y la distribución de responsabilidades entre docentes, especialistas e instituciones. Sus aportaciones permiten comprender que la inclusión no depende únicamente de ajustes individuales, sino también de las condiciones bajo las cuales se organizan los entornos educativos.

La accesibilidad digital se relaciona con las características que permiten percibir, comprender y utilizar contenidos y sistemas mediante diferentes formas de interacción. Las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web, en su versión WCAG 2.2, organizan sus principios alrededor de cuatro dimensiones: percepción, operabilidad, comprensión y robustez (World Wide Web Consortium [W3C], 2023). Estos principios proporcionan una referencia para examinar las condiciones técnicas de los recursos, aunque su cumplimiento debe complementarse con decisiones pedagógicas que consideren las necesidades reales del estudiantado.

Las dificultades pueden manifestarse de maneras diferentes. Un material audiovisual sin subtítulos puede limitar el acceso a su

contenido, mientras que una representación gráfica sin alternativas textuales puede resultar insuficiente para quienes utilizan lectores de pantalla. Las interfaces que requieren exclusivamente movimientos precisos del cursor pueden restringir determinadas formas de interacción. La organización inconsistente de los materiales también puede afectar la navegación y dificultar la identificación de información relevante. Estas situaciones muestran que las barreras no se encuentran únicamente en las características de las personas, sino en la relación entre sus necesidades y las condiciones del entorno.

El Diseño Universal para el Aprendizaje ofrece una perspectiva complementaria al proponer experiencias que reconozcan la variabilidad de los estudiantes desde las primeras decisiones educativas. CAST (2024), mediante sus directrices 3.0, enfatiza la necesidad de identificar barreras relacionadas con prácticas y estructuras excluyentes, promoviendo entornos que ofrezcan diferentes oportunidades de participación, representación y expresión. Su aplicación no implica proporcionar un número ilimitado de opciones, sino establecer alternativas pertinentes que mantengan las exigencias académicas y reduzcan restricciones evitables.

La flexibilidad de las representaciones puede favorecer la comprensión cuando permite acceder a información equivalente mediante diferentes formatos. Un contenido complejo podría presentarse mediante explicaciones escritas y representaciones visuales complementarias, acompañadas de alternativas que permitan interpretar sus elementos esenciales. Las opciones de participación también pueden adaptarse a determinadas características de la actividad, siempre que conserven los objetivos y criterios establecidos. El propósito consiste en diversificar los medios disponibles sin alterar injustificadamente las competencias que deben desarrollarse.

La aplicación de medidas inclusivas exige reconocer las particularidades de cada disciplina. Determinadas capacidades profesionales requieren desempeños específicos que no pueden

sustituirse por cualquier actividad alternativa. La posibilidad de adaptar procedimientos debe analizarse considerando cuáles son los aprendizajes esenciales y qué modificaciones permiten demostrarlos sin comprometer su significado. Esta distinción resulta importante para preservar tanto la equidad como la consistencia de la formación universitaria.

Tabla 10 Barreras digitales y criterios de inclusión en la educación superior

Dimensión	Barrera potencial	Criterio de actuación
Acceso tecnológico	Conectividad inestable o dispositivos insuficientes.	Prever materiales descargables, alternativas de acceso y requisitos técnicos proporcionales.
Competencias digitales	Dificultades para utilizar recursos académicos especializados.	Ofrecer orientaciones iniciales y apoyos vinculados con las actividades.
Accesibilidad de contenidos	Materiales incompatibles con tecnologías de asistencia.	Incorporar formatos accesibles, subtítulos y alternativas de representación.
Participación académica	Actividades que dependen exclusivamente de una forma de interacción.	Habilitar opciones equivalentes cuando los resultados formativos lo permitan.
Condiciones económicas	Dependencia de programas o servicios con costos adicionales.	Priorizar soluciones institucionales y alternativas académicamente adecuadas.
Diversidad de necesidades	Procedimientos rígidos que no contemplan circunstancias particulares.	Establecer mecanismos razonables de adaptación y acompañamiento.

Nota. Elaboración propia.

La tabla 10 permite reconocer que las barreras digitales presentan características diferentes y requieren respuestas proporcionadas a su origen. Las medidas de accesibilidad no sustituyen las políticas de apoyo tecnológico, del mismo modo que la disponibilidad de dispositivos no resuelve todas las dificultades de participación. La calidad inclusiva de una experiencia depende de examinar estas dimensiones de manera articulada.

La identificación de barreras debe incorporar la perspectiva de quienes utilizan los sistemas educativos. Las valoraciones exclusivamente técnicas pueden reconocer errores de funcionamiento sin comprender completamente las dificultades experimentadas durante una actividad. La consulta al estudiantado, la observación de situaciones de uso y la revisión de los procedimientos de acceso proporcionan información para reconocer problemas que podrían pasar inadvertidos durante el diseño inicial.

La participación de estudiantes con discapacidad no debería depender únicamente de la comunicación reiterada de necesidades personales a diferentes docentes. La existencia de criterios institucionales de accesibilidad y mecanismos de acompañamiento contribuye a establecer condiciones más consistentes. Estas medidas requieren coordinación entre el profesorado, los equipos de apoyo y las unidades responsables de los servicios tecnológicos, evitando que la resolución de dificultades se convierta en una responsabilidad exclusiva del estudiante.

La inclusión digital también comprende aspectos relacionados con la diversidad lingüística y cultural. Los recursos elaborados en contextos específicos pueden incorporar referencias, convenciones o formas de comunicación que dificulten su interpretación por estudiantes de otras procedencias. La adaptación de materiales debe conservar la precisión académica y considerar las características de quienes participan en la formación. Esta atención resulta especialmente relevante en programas internacionales y experiencias de movilidad, donde pueden coexistir trayectorias educativas y repertorios lingüísticos diferentes.

Una enseñanza universitaria inclusiva requiere reconocer que la igualdad formal de acceso no siempre produce oportunidades equivalentes de aprendizaje. Ofrecer la misma plataforma a todos los participantes constituye una condición inicial, pero puede resultar insuficiente cuando existen diferencias significativas en las posibilidades de utilizarla. La equidad exige identificar restricciones que afectan la participación y establecer medidas justificadas para reducirlas, sin interpretar la diversidad estudiantil como una dificultad que deba eliminarse.

La integración responsable de tecnologías digitales depende de esta comprensión. Las herramientas pueden ampliar las posibilidades educativas cuando sus condiciones de utilización permiten acceder a los contenidos y participar en las actividades con niveles razonables de autonomía. Su contribución inclusiva requiere decisiones pedagógicas e

institucionales que reconozcan las diferencias entre estudiantes y eviten transformar las limitaciones tecnológicas en desventajas académicas.

5.2 Inteligencia artificial, ética digital y protección de datos en la práctica docente

La incorporación de inteligencia artificial en la educación superior ha introducido nuevas posibilidades para producir contenidos, analizar información y apoyar determinadas actividades académicas. Los sistemas de aprendizaje adaptativo, las herramientas de procesamiento del lenguaje y las aplicaciones generativas pueden intervenir en tareas relacionadas con la enseñanza, la investigación y la gestión educativa. Su utilización plantea interrogantes sobre la fiabilidad de los resultados, la autonomía profesional, la integridad académica y las responsabilidades asociadas con el tratamiento de información personal.

La inteligencia artificial educativa comprende aplicaciones con capacidades y propósitos diferentes. Los sistemas predictivos pueden estimar determinados comportamientos a partir de datos, mientras que las herramientas generativas producen contenidos mediante modelos entrenados con grandes conjuntos de información. Estas funciones requieren criterios de valoración específicos. La capacidad de generar una explicación coherente no garantiza su corrección científica, del mismo modo que una estimación estadística no constituye una interpretación definitiva sobre el desempeño de un estudiante.

Bond et al. (2024) desarrollaron una metarrevisión de 66 publicaciones sobre inteligencia artificial en educación superior. La investigación identificó una presencia importante de sistemas adaptativos, personalización y aplicaciones predictivas, junto con limitaciones relacionadas con la fundamentación ética, la calidad metodológica y la diversidad de contextos examinados. Sus conclusiones destacan la necesidad de fortalecer las investigaciones interdisciplinarias y considerar las consecuencias educativas de estas tecnologías más allá de sus posibilidades operativas.

La rápida expansión de la inteligencia artificial generativa ha intensificado estos desafíos. Las aplicaciones capaces de elaborar textos, sintetizar información y formular respuestas pueden contribuir a determinadas tareas académicas, pero también producir afirmaciones incorrectas o referencias inexistentes. La apariencia de coherencia lingüística puede dificultar la identificación de errores cuando los resultados no se contrastan con fuentes verificables. Esta característica exige mantener procedimientos de revisión, particularmente en actividades que requieren precisión disciplinar.

Miao y Holmes (2023) proponen una perspectiva centrada en el ser humano para orientar la utilización de inteligencia artificial generativa en educación e investigación. Su planteamiento destaca la necesidad de establecer mecanismos de validación, proteger la información personal y conservar la capacidad humana para dirigir las decisiones pedagógicas. La incorporación tecnológica debe responder a finalidades educativas justificadas y no únicamente a la posibilidad de automatizar procedimientos.

La supervisión profesional constituye una condición fundamental cuando estas herramientas intervienen en la elaboración de materiales o en la orientación del aprendizaje. El profesorado necesita examinar la exactitud de los contenidos, identificar posibles omisiones y determinar si las recomendaciones generadas resultan adecuadas para las características de la asignatura. La automatización puede facilitar determinadas operaciones, pero no transfiere al sistema la responsabilidad académica sobre la calidad de las actividades desarrolladas.

La utilización de inteligencia artificial también exige distinguir entre apoyo intelectual y sustitución del trabajo académico. Una herramienta puede contribuir a organizar información o explorar alternativas, mientras que otras formas de utilización pueden dificultar la identificación de las capacidades efectivamente desarrolladas por el estudiante. Estas diferencias requieren orientaciones institucionales y

criterios específicos para cada actividad. Una prohibición general puede desconocer aplicaciones pedagógicamente pertinentes, pero la autorización indiscriminada también puede comprometer la validez de determinadas experiencias formativas.

La integridad académica debe abordarse considerando la naturaleza del aprendizaje y las responsabilidades de quienes participan en su desarrollo. El uso de herramientas automatizadas puede requerir declaraciones sobre su intervención, particularmente cuando contribuyen de manera sustancial a la elaboración de contenidos. La transparencia permite comprender las condiciones de producción del trabajo y establecer criterios coherentes de valoración. Las exigencias deben comunicarse previamente y guardar relación con las capacidades que se pretende desarrollar.

Los riesgos éticos no se limitan a la exactitud de la información. Los sistemas pueden reproducir patrones discriminatorios presentes en los datos de entrenamiento o generar resultados que favorezcan determinadas perspectivas. Estas situaciones adquieren importancia cuando las herramientas intervienen en recomendaciones académicas, valoraciones estudiantiles o procesos que influyen en las oportunidades educativas. La identificación de posibles sesgos requiere examinar las condiciones de funcionamiento y evitar interpretaciones que atribuyan neutralidad absoluta a los procedimientos automatizados.

La Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial, adoptada por la UNESCO (2021), establece principios relacionados con los derechos humanos, la equidad, la transparencia, la responsabilidad y la supervisión humana. Su orientación reconoce la necesidad de evaluar los efectos de estas tecnologías sobre las personas y las instituciones. En educación superior, estos principios proporcionan criterios para examinar decisiones que pueden afectar la trayectoria académica, el acceso a oportunidades formativas y la autonomía de docentes y estudiantes.

La transparencia algorítmica representa una dimensión relevante de esta responsabilidad. Los sistemas utilizados para apoyar decisiones académicas deberían ofrecer información suficiente sobre sus finalidades, los datos empleados y las limitaciones de sus resultados. La posibilidad de explicar completamente el funcionamiento interno de determinados modelos puede ser limitada, pero esta dificultad no elimina la obligación de establecer procedimientos de supervisión y revisión. Cuando una recomendación automatizada influye en decisiones relevantes, debe existir una instancia humana capaz de examinarla y modificarla.

La protección de datos personales constituye otro desafío asociado con la utilización de tecnologías educativas. Las plataformas pueden recopilar información identificativa, registros de actividad, producciones académicas y datos relacionados con el progreso estudiantil. Algunas aplicaciones también procesan conversaciones, documentos y archivos proporcionados por sus usuarios. El tratamiento de esta información requiere establecer finalidades legítimas, limitar la recopilación a lo necesario y definir condiciones adecuadas para su almacenamiento, utilización y conservación.

Los riesgos aumentan cuando se incorporan servicios externos cuyas condiciones de funcionamiento no han sido examinadas institucionalmente. La introducción de información académica en una herramienta puede implicar su procesamiento por terceros y generar dificultades para determinar dónde se almacena o durante cuánto tiempo permanece disponible. La utilización de plataformas comerciales exige revisar sus condiciones de privacidad y los acuerdos que regulan el tratamiento de datos. La existencia de funciones gratuitas no elimina estas responsabilidades.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2023) reconoce que la gobernanza de datos constituye un componente esencial de los ecosistemas educativos digitales. La protección de la privacidad, la seguridad informática y la claridad de las

responsabilidades institucionales resultan necesarias para desarrollar sistemas confiables. Aunque las disposiciones jurídicas varían entre países, la protección de la información educativa exige procedimientos organizativos capaces de prevenir accesos indebidos y usos incompatibles con las finalidades académicas.

En la práctica universitaria, la minimización de datos permite reducir riesgos al evitar la recopilación de información que no resulta necesaria para una actividad. Una herramienta destinada a apoyar la interpretación de conceptos no debería requerir datos personales extensos cuando puede funcionar mediante información anónima o ejemplos elaborados específicamente. Este criterio también debe considerarse al compartir trabajos estudiantiles con sistemas automatizados, especialmente cuando contienen información confidencial o datos de terceros.

La conservación de información necesita responder a plazos y finalidades definidos. Mantener indefinidamente registros que han dejado de ser necesarios puede incrementar la exposición a riesgos de seguridad. Los procedimientos institucionales deben establecer quién puede acceder a los datos, con qué propósito y bajo qué condiciones pueden eliminarse o transferirse. La aplicación de estos criterios requiere considerar las obligaciones legales vigentes en cada jurisdicción, sin asumir que una única disposición internacional regula todos los contextos universitarios.

La seguridad tecnológica constituye una dimensión relacionada, pero diferenciada de la privacidad. Un sistema puede declarar finalidades legítimas de tratamiento y presentar vulnerabilidades que comprometan la confidencialidad de la información. La gestión de permisos, la autenticación, la actualización de aplicaciones y los procedimientos de respuesta ante incidentes contribuyen a reducir determinados riesgos. Estas responsabilidades deben distribuirse entre las unidades institucionales competentes, evitando trasladar al profesorado decisiones técnicas que requieren conocimientos especializados.

La utilización de inteligencia artificial también plantea cuestiones relacionadas con la propiedad intelectual. Los materiales introducidos en determinadas aplicaciones pueden estar sujetos a restricciones de reproducción, mientras que los contenidos generados pueden presentar incertidumbres sobre su procedencia y condiciones de utilización. La revisión de licencias y derechos resulta necesaria cuando las herramientas intervienen en la producción de recursos que posteriormente serán publicados o distribuidos. La facilidad de generación no garantiza que un contenido pueda utilizarse libremente.

La competencia ética del profesorado incluye la capacidad de reconocer estas situaciones y adoptar decisiones proporcionales a los riesgos. Miao y Cukurova (2024), mediante el marco de competencias en inteligencia artificial para docentes publicado por la UNESCO, proponen integrar una perspectiva centrada en el ser humano, conocimientos éticos, fundamentos tecnológicos y capacidades pedagógicas. Su propuesta reconoce que la preparación profesional no debería limitarse al funcionamiento de las aplicaciones, sino incorporar criterios para valorar sus consecuencias educativas y sociales.

Tabla 11 Riesgos y criterios para el uso responsable de tecnologías digitales e inteligencia artificial en la docencia universitaria

Dimensión ética	Riesgo principal	Criterio de actuación responsable
Fiabilidad científica	Producción de información incorrecta o referencias inexistentes.	Verificar los contenidos mediante fuentes académicas confiables.
Equidad algorítmica	Reproducción de sesgos que afectan las oportunidades educativas.	Examinar resultados diferenciados y revisar decisiones potencialmente discriminatorias.
Integridad académica	Dificultad para distinguir el trabajo estudiantil de la producción automatizada.	Establecer criterios transparentes sobre usos permitidos y responsabilidades.
Privacidad	Recopilación o utilización indebida de información personal.	Limitar los datos procesados y definir finalidades legítimas.
Seguridad digital	Acceso no autorizado o exposición de información académica.	Aplicar controles de acceso y procedimientos institucionales de protección.
Transparencia	Decisiones automatizadas difíciles de comprender o cuestionar.	Informar sobre el uso de sistemas y mantener mecanismos de revisión humana.
Propiedad intelectual	Utilización de materiales sin autorización suficiente.	Comprobar licencias, procedencia y condiciones de reutilización.

Nota. Elaboración propia.

Los criterios de la tabla 11 presentados permiten organizar una valoración inicial de los riesgos sin asumir que todas las aplicaciones requieren idénticos mecanismos de control. Las herramientas destinadas a elaborar materiales generales presentan exigencias diferentes de aquellas que procesan información personal o participan en decisiones académicas relevantes. La evaluación debe considerar la naturaleza de los datos, las posibles consecuencias y las alternativas disponibles.

La incorporación responsable de inteligencia artificial requiere mantener una relación equilibrada entre innovación y prudencia académica. La adopción de herramientas nuevas puede ofrecer oportunidades para mejorar determinadas actividades, pero su utilización necesita responder a evidencias, criterios éticos y condiciones institucionales verificables. El profesorado debe conservar la capacidad de examinar los resultados y reconocer cuándo una decisión requiere conocimientos o valoraciones que exceden las posibilidades de la automatización.

La protección de los derechos y la confianza de la comunidad universitaria no constituye una condición secundaria de la transformación digital. Las tecnologías educativas forman parte de relaciones académicas que implican responsabilidades profesionales e institucionales. Su integración adquiere legitimidad cuando respeta la autonomía de las personas, mantiene la confidencialidad de la información y permite comprender los criterios que orientan las decisiones adoptadas.

5.3 Condiciones institucionales, sostenibilidad y evaluación de la innovación educativa

La integración de tecnologías digitales en la educación superior requiere condiciones institucionales que permitan transformar iniciativas particulares en prácticas académicas sostenibles. La incorporación de recursos tecnológicos puede comenzar mediante experiencias desarrolladas por docentes o equipos especializados, pero su continuidad

depende de factores organizativos, económicos y profesionales que exceden el ámbito de una asignatura. La innovación educativa adquiere mayor consistencia cuando forma parte de decisiones institucionales orientadas a mejorar la calidad de la formación y responde a necesidades identificadas mediante procesos de evaluación.

Las universidades presentan diferencias en su estructura organizativa, disponibilidad presupuestaria y capacidad para desarrollar proyectos tecnológicos. Estas condiciones influyen en la selección de recursos, la preparación profesional y las posibilidades de mantener iniciativas durante períodos prolongados. La existencia de infraestructura constituye un requisito importante, aunque no resulta suficiente para asegurar cambios pedagógicos significativos. Los sistemas pueden encontrarse disponibles y presentar niveles limitados de utilización cuando las decisiones de implementación no consideran las necesidades docentes o las características de los programas académicos.

Gkrimpizi et al. (2023), mediante una revisión sistemática de literatura, identificaron veinte barreras para la transformación digital de las instituciones de educación superior, organizadas en seis categorías: ambientales, estratégicas, organizativas, tecnológicas, humanas y culturales. Esta clasificación permite comprender que las dificultades no se concentran exclusivamente en los recursos informáticos. La ausencia de orientaciones institucionales, las limitaciones en la preparación profesional y las dificultades para coordinar procesos pueden restringir el aprovechamiento de las herramientas disponibles.

La planificación estratégica constituye una condición para establecer prioridades y distribuir responsabilidades. Una política institucional de innovación debería precisar qué necesidades educativas pretende atender, cuáles son los resultados esperados y qué recursos se encuentran disponibles. La definición de objetivos permite distinguir entre iniciativas que responden a problemas académicos concretos y proyectos impulsados principalmente por expectativas de modernización.

La adquisición de sistemas tecnológicos necesita justificarse mediante su contribución potencial a la formación universitaria y no únicamente por sus características comerciales.

La coherencia entre las decisiones institucionales y las prácticas docentes merece especial atención. Una universidad puede establecer objetivos de transformación digital sin modificar las condiciones de trabajo necesarias para alcanzarlos. La incorporación de nuevas herramientas exige tiempo para revisar programas, preparar recursos y examinar experiencias. Cuando estas actividades se añaden a las responsabilidades habituales sin apoyo suficiente, la innovación puede convertirse en una exigencia administrativa que dificulta el desarrollo de propuestas pedagógicas rigurosas.

Singun (2025), mediante una revisión sistemática de veinte investigaciones publicadas entre 2019 y 2024, identificó nueve dimensiones de barreras para la transformación digital universitaria, relacionadas con la estrategia, el liderazgo, la organización, los recursos, las competencias, la gestión de actores, la cultura institucional, los procesos académicos y la ética. La diversidad de factores examinados confirma que la implementación requiere coordinación entre diferentes niveles de responsabilidad. El desarrollo tecnológico debe comprenderse como un proceso organizativo y académico que no puede depender exclusivamente de decisiones individuales.

El liderazgo institucional desempeña una función relevante al establecer prioridades y facilitar condiciones para la innovación. Su contribución no consiste únicamente en autorizar inversiones o promover la utilización de plataformas, sino en orientar decisiones que mantengan una relación verificable con los propósitos educativos. La participación de autoridades, docentes, especialistas tecnológicos y estudiantes permite incorporar perspectivas diferentes sobre las necesidades de implementación y reconocer dificultades que podrían permanecer ocultas en procedimientos exclusivamente administrativos.

Las estructuras de apoyo pedagógico constituyen otro componente necesario. Las unidades de innovación educativa, los equipos de diseño instruccional y los servicios tecnológicos pueden colaborar en la preparación de recursos, la resolución de problemas y la valoración de experiencias. Su actuación necesita mantener una relación con el profesorado y reconocer las particularidades disciplinares. Las soluciones generalizadas pueden resultar insuficientes cuando las asignaturas requieren procedimientos especializados o presentan diferencias importantes en sus formas de enseñanza.

La formación docente debe organizarse como un proceso relacionado con necesidades profesionales identificables. Los programas centrados exclusivamente en demostrar funciones de aplicaciones pueden incrementar conocimientos operativos sin modificar necesariamente las prácticas pedagógicas. La preparación adquiere mayor pertinencia cuando permite examinar dificultades reales de enseñanza, desarrollar propuestas y reflexionar sobre sus resultados. La colaboración entre docentes también puede contribuir a compartir experiencias y evitar la reproducción de esfuerzos que podrían resolverse mediante recursos institucionales comunes.

La cultura organizativa influye en la disposición para experimentar con nuevas metodologías y revisar procedimientos establecidos. Los procesos de innovación requieren oportunidades para reconocer dificultades sin interpretar cualquier resultado desfavorable como un fracaso profesional. La evaluación crítica de experiencias permite identificar aspectos que necesitan modificaciones y distinguir entre problemas de diseño, limitaciones técnicas y condiciones contextuales. Una cultura académica orientada a la mejora necesita favorecer estas interpretaciones sin convertir la innovación en una obligación de adoptar constantemente herramientas nuevas.

La sostenibilidad económica representa una dimensión importante de las decisiones institucionales. La inversión inicial en una plataforma puede constituir solo una parte de los recursos necesarios

para utilizarla. Los costos de mantenimiento, actualización, formación, asistencia técnica y conservación de información deben incorporarse a la valoración. Las decisiones que consideran exclusivamente el precio de adquisición pueden subestimar las exigencias futuras y comprometer la continuidad de las actividades.

La dependencia de proveedores tecnológicos también puede generar dificultades cuando los servicios modifican sus condiciones comerciales o limitan las posibilidades de transferir información. La interoperabilidad, la disponibilidad de formatos abiertos y la existencia de procedimientos para recuperar materiales contribuyen a reducir estas restricciones. La elección de herramientas necesita reconocer las consecuencias de largo plazo, especialmente cuando determinados recursos pasan a formar parte de actividades esenciales para el funcionamiento académico.

La OCDE (2023) plantea que el desarrollo de ecosistemas educativos digitales requiere articular infraestructura, herramientas de gestión, recursos para la enseñanza y capacidades humanas. Esta perspectiva reconoce que la efectividad tecnológica depende de relaciones entre componentes y no de inversiones aisladas. Aunque sus planteamientos comprenden diferentes niveles educativos, ofrecen criterios aplicables a la organización universitaria, particularmente en lo relacionado con la gobernanza de datos, la coordinación tecnológica y la valoración de las decisiones institucionales.

La sostenibilidad ambiental introduce una dimensión adicional que no debería excluirse de las políticas de innovación. La producción de dispositivos, el almacenamiento de información y el funcionamiento de servicios digitales requieren recursos materiales y energéticos. La sustitución frecuente de equipos puede incrementar los residuos electrónicos, mientras que determinadas aplicaciones demandan infraestructura de procesamiento considerable. Estos efectos requieren examinar los beneficios educativos junto con los costos ambientales asociados.

ISBN: 978-9907-857-06-1

Innes (2024), en un informe de Jisc sobre sostenibilidad digital en educación terciaria, analiza los desafíos relacionados con el ciclo de vida de los equipos, el consumo energético y la gestión de residuos tecnológicos. El documento destaca la importancia de incorporar criterios ambientales en las decisiones de adquisición, mantenimiento y utilización de servicios digitales. Estas consideraciones permiten ampliar la comprensión de la sostenibilidad institucional, evitando reducirla exclusivamente a la disponibilidad presupuestaria.

Las decisiones universitarias pueden favorecer una utilización más responsable de los recursos mediante la extensión de la vida útil de los equipos, el mantenimiento preventivo y la selección de soluciones proporcionales a las necesidades académicas. La eficiencia tecnológica debe valorarse considerando la capacidad para cumplir funciones educativas relevantes sin generar exigencias materiales innecesarias. La renovación permanente de dispositivos no constituye, por sí misma, un indicador de calidad o modernización institucional.

La evaluación de la innovación educativa permite determinar si las decisiones adoptadas contribuyen a los objetivos establecidos. Su desarrollo requiere diferenciar entre implementación, utilización y resultados pedagógicos. Una herramienta puede instalarse correctamente y presentar altos niveles de acceso sin producir mejoras



Figura 5 Ciclo institucional para la implementación y evaluación de la innovación educativa digital

significativas en los aprendizajes. La valoración necesita examinar qué cambios se introdujeron en las actividades, cómo participaron los estudiantes y qué evidencias permiten interpretar sus consecuencias.

La secuencia presentada en la figura 5 permite comprender la innovación educativa digital como un proceso institucional que requiere planificación, seguimiento y evaluación continua. Cada etapa aporta elementos para examinar las decisiones adoptadas y determinar la pertinencia de mantener, ajustar o ampliar las iniciativas. Esta perspectiva exige diferenciar las condiciones que hacen posible su implementación de las evidencias que permiten valorar sus efectos sobre la enseñanza y el aprendizaje.

Los indicadores de implementación pueden ofrecer información sobre disponibilidad tecnológica, funcionamiento de los sistemas y participación en programas de formación. Su utilidad consiste en establecer si existen condiciones operativas suficientes para desarrollar una iniciativa. No deben confundirse con evidencias directas de efectividad pedagógica. La cantidad de docentes capacitados, por ejemplo, permite describir el alcance de una actividad institucional, pero no demuestra que sus participantes hayan transformado favorablemente sus experiencias de enseñanza.

La evaluación de procesos examina cómo se desarrolla la innovación y cuáles son las condiciones que influyen en su funcionamiento. Puede considerar la claridad de las actividades, la pertinencia de los recursos, las dificultades experimentadas y las formas de acompañamiento disponibles. Esta información permite reconocer problemas durante la implementación y adoptar ajustes antes de que finalice el proyecto. Su interpretación requiere incorporar perspectivas docentes y estudiantiles, sin depender exclusivamente de registros tecnológicos.

La valoración de resultados necesita relacionarse con los propósitos educativos que justificaron la iniciativa. Cuando una

propuesta pretende mejorar la capacidad de argumentación, corresponde examinar evidencias de esa competencia y no únicamente indicadores de satisfacción o frecuencia de uso. Las percepciones de los participantes pueden aportar información relevante sobre la experiencia, pero representan una dimensión diferente del aprendizaje demostrado. La consistencia científica exige mantener esta distinción.

Tabla 12 Dimensiones para evaluar la implementación y sostenibilidad de innovaciones digitales en educación superior

Dimensión	Aspecto que debe examinarse	Evidencia pertinente	Finalidad de la evaluación
Pertinencia pedagógica	Correspondencia entre la innovación y las necesidades formativas.	Objetivos, características de las actividades y valoración académica.	Determinar si la propuesta responde a un problema educativo.
Implementación	Condiciones de funcionamiento y utilización de los recursos.	Registros de operación, incidencias y disponibilidad de apoyo.	Identificar dificultades operativas.
Desarrollo profesional	Capacidades docentes para incorporar la innovación.	Producciones pedagógicas, observaciones y reflexión profesional.	Reconocer necesidades de formación y acompañamiento.
Resultados de aprendizaje	Cambios en conocimientos y desempeños vinculados con la iniciativa.	Evidencias académicas comparables y criterios de valoración.	Examinar su contribución educativa.
Inclusión	Posibilidades de acceso y participación de diferentes grupos estudiantiles.	Evaluaciones de accesibilidad y experiencias de los participantes.	Identificar barreras y desigualdades.
Sostenibilidad	Viabilidad económica, tecnológica y ambiental.	Costos de operación, mantenimiento y utilización de recursos.	Valorar la continuidad de la iniciativa.

Nota. Elaboración propia.

Las dimensiones presentadas en la tabla 12 permiten organizar una valoración integral sin asumir que todos los proyectos requieren idénticos indicadores. Una iniciativa centrada en mejorar el acceso a materiales puede necesitar evidencias distintas de otra orientada al desarrollo de capacidades profesionales. La selección debe responder a los objetivos y a las características de la intervención, manteniendo procedimientos proporcionales a su alcance.

La comparación de resultados también exige precauciones metodológicas. Las diferencias observadas después de incorporar una

tecnología pueden estar relacionadas con modificaciones en las actividades, características del grupo o condiciones institucionales. Una mejora en las calificaciones no demuestra necesariamente que el recurso haya producido el cambio. La interpretación requiere considerar las condiciones previas y, cuando resulte viable, utilizar diseños evaluativos que permitan contrastar explicaciones alternativas.

Las experiencias piloto pueden contribuir a examinar la viabilidad de una propuesta antes de extenderla a otros programas. Su utilidad consiste en reconocer dificultades de implementación, valorar necesidades de apoyo y obtener información inicial sobre las actividades desarrolladas. Los resultados deben interpretarse considerando el alcance del proyecto y las características de sus participantes. Una experiencia satisfactoria en un grupo reducido no garantiza resultados equivalentes cuando se implementa en condiciones institucionales diferentes.

La ampliación de una innovación requiere identificar cuáles de sus componentes pueden adaptarse y cuáles resultan indispensables para mantener su función pedagógica. Los recursos utilizados en una disciplina pueden necesitar modificaciones sustanciales para responder a las exigencias de otra. La transferencia debe conservar los principios educativos que justifican la propuesta y reconocer las diferencias entre contextos. La reproducción exacta de procedimientos no siempre representa la alternativa más adecuada.

La evaluación institucional también puede contribuir a decidir cuándo corresponde modificar o abandonar una herramienta. La continuidad no debería justificarse exclusivamente por inversiones anteriores o por la familiaridad adquirida con un sistema. Si una aplicación presenta costos elevados, dificultades persistentes o beneficios pedagógicos insuficientes, resulta pertinente examinar otras alternativas. La capacidad para reconsiderar decisiones forma parte de una gestión académica responsable.

5.4 Reflexión del capítulo V

La integración responsable de tecnologías digitales en la educación superior exige reconocer que las posibilidades de innovación están condicionadas por factores sociales, éticos e institucionales que influyen directamente en las experiencias formativas. Las desigualdades de acceso, las barreras de accesibilidad y las diferencias en las competencias digitales evidencian que la disponibilidad de recursos tecnológicos no asegura condiciones equitativas de aprendizaje. Una educación universitaria comprometida con la inclusión debe considerar estas realidades desde el diseño de sus propuestas y establecer alternativas que permitan participar sin que las circunstancias individuales o contextuales se conviertan en factores de exclusión.

El desarrollo de la inteligencia artificial introduce desafíos que requieren una reflexión crítica sobre la responsabilidad docente, la integridad académica y la protección de los datos personales. La capacidad de los sistemas inteligentes para generar contenidos, procesar información y apoyar determinadas actividades educativas no elimina la necesidad de supervisión humana ni justifica delegar decisiones que comprometen los derechos y la formación del estudiantado.

Su incorporación demanda criterios de transparencia, evaluación de riesgos y reconocimiento de las limitaciones tecnológicas, especialmente cuando sus resultados pueden influir en el desempeño académico y las oportunidades educativas.

La sostenibilidad de la innovación depende también de las decisiones institucionales que permiten mantener, evaluar y mejorar las iniciativas implementadas. La formación del profesorado, la disponibilidad de infraestructura, el acompañamiento especializado y el análisis de evidencias constituyen condiciones necesarias para evitar que los proyectos tecnológicos se reduzcan a intervenciones aisladas.

La reflexión final de este capítulo invita a comprender la transformación digital como una responsabilidad compartida, orientada a construir entornos universitarios accesibles, éticamente responsables y sostenibles. Su verdadero alcance debe valorarse por las oportunidades educativas que amplía, las desigualdades que contribuye a reducir y su capacidad para fortalecer una formación académica rigurosa y comprometida con las necesidades de la sociedad.

> El futuro de la educación digital dependerá no solo de cuánto avance la tecnología, sino de la responsabilidad con que decidamos utilizarla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bergdahl, N., Bond, M., Sjöberg, J., Dougherty, M., & Oxley, E. (2024). Unpacking student engagement in higher education learning analytics: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21*, Article 63. https://doi.org/10.1186/s41239-024-00493-y

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education, 32*(3), 347–364. https://doi.org/10.1007/BF00138871

Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21*, Article 4. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z

Brummer, L., de Boer, H., Mouw, J. M., & Strijbos, J.-W. (2024). A meta-analysis of the effects of context, content, and task factors of digitally delivered instructional feedback on learning performance. *Learning Environments Research, 27*, 453–476. https://doi.org/10.1007/s10984-024-09501-4

Cabrera-Duffaut, A., Pinto-Llorente, A. M., & Iglesias-Rodríguez, A. (2024). Immersive learning platforms: Analyzing virtual reality contribution to competence development in higher education—A systematic literature review. *Frontiers in Education, 9*, Article 1391560. https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1391560

CAST. (2024). *Universal design for learning guidelines (Version 3.0).* https://udlguidelines.cast.org/

Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist, 49*(4), 219–243. https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823

Craig, C., & Kay, R. (2025). Online student peer-assessment in higher education: A systematic review of the literature. *Journal of University Teaching and Learning Practice, 22*(2). https://doi.org/10.53761/7jj6at39

De Bruijn-Smolders, M., & Prinsen, F. R. (2024). Effective student engagement with blended learning: A systematic review. *Heliyon, 10*(23), Article e39439. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39439

Dong, X., Yuan, H., Xue, H., Li, Y., Jia, L., Chen, J., Shi, Y., & Zhang, X. (2024). Factors influencing college students' self-regulated learning in online learning

environment: A systematic review. *Nurse Education Today, 133*, Article 106071. https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.106071

du Plooy, E., Casteleijn, D., & Franzsen, D. (2024). Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement. *Heliyon, 10*(21), Article e39630. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39630

Fernández, A., Gómez, B., Binjaku, K., & Meçe, E. K. (2023). Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review. *Education and Information Technologies, 28*, 12351–12382. https://doi.org/10.1007/s10639-022-11544-0

Gao, X., Noroozi, O., Gulikers, J., Biemans, H. J. A., & Banihashem, S. K. (2024). A systematic review of the key components of online peer feedback practices in higher education. *Educational Research Review, 42*, Article 100588. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100588

García-García, F. J., Gómez-Núñez, M. I., & Molla-Esparza, C. (2026). Applications of learning analytics in the study of academic performance in higher education: A meta-review with an educational perspective. *Higher Education*. Publicación anticipada en línea. https://doi.org/10.1007/s10734-026-01709-y

Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education, 2*(2–3), 87–105. https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00016-6

Gkrimpizi, T., Peristeras, V., & Magnisalis, I. (2023). Classification of barriers to digital transformation in higher education institutions: Systematic literature review. *Education Sciences, 13*(7), Article 746. https://doi.org/10.3390/educsci13070746

Gkrimpizi, T., Peristeras, V., & Magnisalis, I. (2024). Defining the meaning and scope of digital transformation in higher education institutions. *Administrative Sciences, 14*(3), Article 48. https://doi.org/10.3390/admsci14030048

Godsk, M., & Møller, K. L. (2025). Engaging students in higher education with educational technology. *Education and Information Technologies, 30*, 2941–2976. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12901-x

Godsk, M., & Nielsen, B. L. (2024). Online teacher professional development (oTPD) for digital competencies in higher education: A systematic review of the literature. *Nordic Journal of Systematic Reviews in Education, 2*(1), 16–57. https://doi.org/10.23865/njsre.v2.5498

Hernández-Campos, M., Gonzalez-Torres, A., & García-Peñalvo, F. J. (2025). Learning outcomes evaluation through learning analytics systems in higher education: A systematic literature review. *SAGE Open, 15*(3). https://doi.org/10.1177/21582440251347374

Hooshyar, D., Weng, X., Sillat, P. J., Tammets, K., Wang, M., & Hämäläinen, R. (2024). The effectiveness of personalized technology-enhanced learning in higher education: A meta-analysis with association rule mining. *Computers & Education, 223*, Article 105169. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105169

Hornstein, J., Keller, M. V., Greisel, M., Dresel, M., & Kollar, I. (2025). Enhancing the peer-feedback process through instructional support: A meta-analysis. *Educational Psychology Review, 37*, Article 42. https://doi.org/10.1007/s10648-025-10017-3

Hu, A., Liu, Q., & Daniel, B. (2025). Digital technologies in authentic assessment in higher education: A systematic literature review and narrative synthesis. *SAGE Open, 15*(3). https://doi.org/10.1177/21582440251357198

Inamorato dos Santos, A., Chinkes, E., Carvalho, M. A. G., Solórzano, C. M. V., & Marroni, L. S. (2023). The digital competence of academics in higher education: Is the glass half empty or half full? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20*, Article 9. https://doi.org/10.1186/s41239-022-00376-0

Innes, C. (2024). *Digital sustainability in tertiary education: Trends, challenges, and sector insights*. Jisc. https://www.jisc.ac.uk/reports/digital-sustainability-in-tertiary-education-trends-challenges-and-sector-insights

Istenič, A. (2024). Blended learning in higher education: The integrated and distributed model and a thematic analysis. *Discover Education, 3*, Article 165. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00239-y

Lei, W., & Lei, Z. (2026). A systematic review of feedback literacy in higher education: Concepts, measurement, and interventions. *Assessment & Evaluation in Higher Education, 51*(7), 1425–1446. https://doi.org/10.1080/02602938.2026.2656285

Li, G., Luo, H., Chen, D., Wang, P., Yin, X., & Zhang, J. (2025). Augmented reality in higher education: A systematic review and meta-analysis of the literature from 2000 to 2023. *Education Sciences, 15*(6), Article 678. https://doi.org/10.3390/educsci15060678

Li, L., Hew, K. F., & Du, J. (2024). Gamification enhances student intrinsic motivation, perceptions of autonomy and relatedness, but minimal impact on competency: A meta-analysis and systematic review. *Educational Technology Research and Development, 72*, 765–796. https://doi.org/10.1007/s11423-023-10337-7

Liu, Y., Wang, W., & Xu, E. (2025). The effectiveness of learning analytics-based interventions in enhancing students' learning effect: A meta-analysis of empirical studies. *SAGE Open, 15*(2). https://doi.org/10.1177/21582440251336707

Lomellini, A., Lowenthal, P. R., Snelson, C., & Trespalacios, J. H. (2025). Accessible and inclusive online learning in higher education: A review of the literature. *Journal of Computing in Higher Education, 37*, 1306–1329. https://doi.org/10.1007/s12528-024-09424-2

Maré, S., & Mutezo, A. T. (2025). The community of inquiry, shared metacognition, and student engagement in online learning: A systematic review. *Interactive Learning Environments, 33*(9), 5213–5234. https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2479164

Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781316941355

Miao, F., & Cukurova, M. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/ZJTE2084

Miao, F., & Holmes, W. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/EWZM9535

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054. https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x

Müller, C., & Mildenberger, T. (2021). Facilitating flexible learning by replacing classroom time with an online learning environment: A systematic review of blended learning in higher education. *Educational Research Review, 34*, Article 100394. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100394

Nieminen, J. H., & Boud, D. (2025). Student self-assessment: A meta-review of five decades of research. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 32*(2), 127–151. https://doi.org/10.1080/0969594X.2025.2510211

Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video improves learning in higher education: A systematic review. *Review of Educational Research, 91*(2), 204–236. https://doi.org/10.3102/0034654321990713

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2023). *OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c74f03de-en

Otto, S., Bertel, L. B., Lyngdorf, N. E. R., Markman, A. O., Andersen, T., & Ryberg, T. (2024). Emerging digital practices supporting student-centered learning environments in higher education: A review of literature and lessons learned from the Covid-19 pandemic. *Education and Information Technologies, 29*, 1673–1696. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11789-3

Pan, Z., Biegley, L., Taylor, A., & Zheng, H. (2024). A systematic review of learning analytics–incorporated instructional interventions on learning management systems. *Journal of Learning Analytics, 11*(2), 52–72. https://doi.org/10.18608/jla.2023.8093

Redecker, C. (2017). *European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu* (Y. Punie, Ed.). Publications Office of the European Union. https://doi.org/10.2760/159770

Ryan, A. W., Kolås, L., Nilsen, A. G., & Almås, A. G. (2024). Systematic literature review as a digital collaborative research-like learning activity: A case study. *Education and Information Technologies, 29*, 5243–5257. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11997-x

Sailer, M., Maier, R., Berger, S., Kastorff, T., & Stegmann, K. (2024). Learning activities in technology-enhanced learning: A systematic review of meta-analyses and second-order meta-analysis in higher education. *Learning and Individual Differences, 112*, Article 102446. https://doi.org/10.1016/j.lindif.2024.102446

Saltos-Rivas, R., Novoa-Hernández, P., & Serrano Rodríguez, R. (2023). Understanding university teachers' digital competencies: A systematic mapping study. *Education and Information Technologies, 28*, 16771–16822. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11669-w

Singun, A., Jr. (2025). Unveiling the barriers to digital transformation in higher education institutions: A systematic literature review. *Discover Education, 4*, Article 37. https://doi.org/10.1007/s44217-025-00430-9

Tertiary Education Quality and Standards Agency. (2023). *Assessment reform for the age of artificial intelligence*. https://www.teqsa.gov.au/guides-resources/resources/corporate-publications/assessment-reform-age-artificial-intelligence

Theelen, H., & van Breukelen, D. H. J. (2022). The didactic and pedagogical design of e-learning in higher education: A systematic literature review. *Journal of Computer Assisted Learning, 38*(5), 1286–1303. https://doi.org/10.1111/jcal.12705

Tlili, A., Garzón, J., Salha, S., Huang, R., Xu, L., Burgos, D., Denden, M., Farrell, O., Farrow, R., Bozkurt, A., Amiel, T., McGreal, R., López-Serrano, A., & Wiley, D. (2023). Are open educational resources (OER) and practices (OEP) effective in improving learning achievement? A meta-analysis and research synthesis. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20*, Article 54. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00424-3

UNESCO. (2019). *Recommendation on Open Educational Resources (OER).* https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-open-educational-resources-oer

UNESCO. (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence.* https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence

UNESCO. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education—A tool on whose terms?* https://doi.org/10.54676/UZQV8501

van Dorresteijn, C., Fajardo-Tovar, D., Pareja Roblin, N., Cornelissen, F., Meij, M., Voogt, J., & Volman, M. (2025). What factors contribute to effective online higher education? A meta-review. *Technology, Knowledge and Learning, 30*, 171–202. https://doi.org/10.1007/s10758-024-09750-5

Vlachopoulos, D., & Makri, A. (2024). A systematic literature review on authentic assessment in higher education: Best practices for the development of 21st century skills, and policy considerations. *Studies in Educational Evaluation, 83*, Article 101425. https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2024.101425

World Wide Web Consortium. (2023). *Web content accessibility guidelines (WCAG) 2.2*. https://www.w3.org/TR/2023/REC-WCAG22-20231005/

Xu, W., Xu, G.-R., & Xing, Q.-W. (2025). The impact of different combinations of game elements for gamified learning in higher education on student learning outcomes: A multilevel meta-analysis. *Studies in Higher Education, 50*(11), 2376–2403. https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2416498

Semblanza del autor

Dr. Francisco Jesús Vieyra González



Afiliación institucional
Universidad Nacional
Autónoma de México

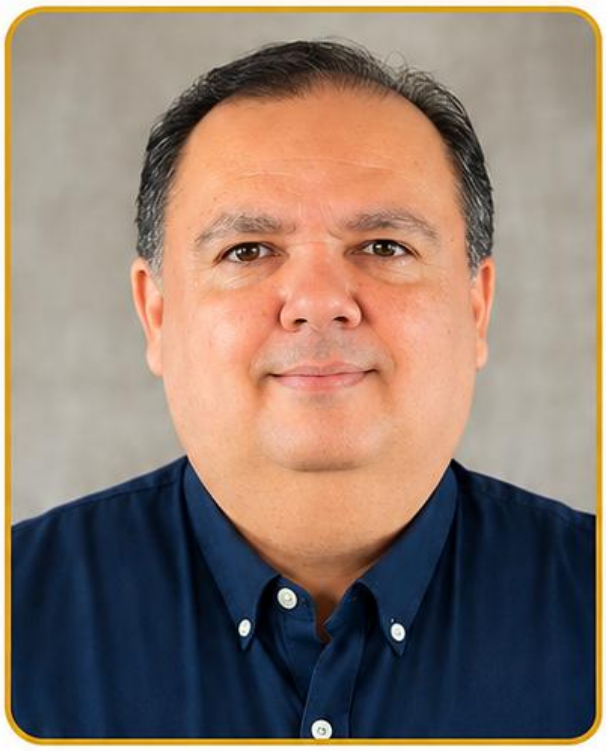
Correo electrónico
876102@pcpuma.acatlan.unam.mx

ORCID
https://orcid.org/0000-0002-0592-1576

Licenciado en Pedagogía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), maestro en Tecnología Educativa por la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, maestro en Gestión del Aprendizaje en Ambientes Virtuales por la Universidad de Guadalajara y doctor en Educación por el Instituto de Estudios Superiores en Educación por Competencias (INAEC). Cuenta con experiencia en docencia universitaria, investigación educativa, diseño curricular e instruccional y formación docente. Ha colaborado académicamente con la UNAM, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y diversas universidades nacionales e internacionales. Su trayectoria comprende el diseño y evaluación de programas educativos, la innovación tecnopedagógica y la dirección y evaluación de investigaciones de licenciatura, maestría y doctorado. Ha participado como ponente en encuentros académicos nacionales e internacionales y es autor de publicaciones sobre educación a distancia, tecnologías educativas y procesos de aprendizaje. Sus principales áreas de interés son la pedagogía, la innovación educativa, el diseño instruccional y los procesos de capacitación por competencias.

Semblanza del autor

Dr. Juan Carlos Arturo González Castro



Afiliación institucional
Universidad Autónoma
de Nuevo León

Correo electrónico
Juanc.gonzalezcst@uanl.edu.mx

ORCID
https://orcid.org/0000-0001-8886-5129

Doctor en Educación, maestro en Formación y Capacitación de Recursos Humanos y licenciado en Ciencias de la Comunicación. Cuenta con más de 32 años de experiencia docente presencial y 15 años en educación en línea. Es profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII). Ha desempeñado funciones en educación a distancia, seguimiento de egresados y bolsa de trabajo. Actualmente coordina el Acompañamiento Pedagógico al Docente, la capacitación del profesorado y los programas analíticos de las asignaturas, y ha participado en procesos de rediseño curricular. Es autor y coautor de libros, capítulos y artículos científicos sobre educación; asimismo, ha dirigido y coasesorado tesis de maestría y doctorado. Ha participado como ponente y tallerista en congresos nacionales e internacionales. Su labor docente abarca distintos niveles educativos y, en la actualidad, imparte clases de licenciatura y posgrado en modalidades presencial y a distancia.

Semblanza del autor

Mtro. Yudiel Cruz López



Afiliación institucional
Universidad de Xalapa / GB Plus

Correo electrónico
hola@yudielcruz.com

ORCID
https://orcid.org/0009-0005-6252-0057

Ingeniero en Sistemas Computacionales por el Tecnológico Nacional de México, campus Misantla. Maestro en Alta Dirección y Gestión Empresarial por la Universidad de Xalapa, en Negocios Digitales por el Instituto Universitario Veracruzano y en Emprendimiento e Innovación Digital por el Instituto de Estudios Universitarios. Es especialista en Inteligencia Artificial Generativa y sus Aplicaciones por la Universidad Chapultepec y cursa el Doctorado en Ciencias Económicas y Empresariales en la Universidad de Xalapa. Cuenta con nueve años de trayectoria en GB Plus, donde es director de Innovación, Sistemas y TI y lidera proyectos de transformación digital, automatización e implementación de inteligencia artificial. Participa en el Comité de Innovación de ASOFOM. También es docente universitario y desarrolla investigaciones sobre transformación digital, inteligencia artificial aplicada a la gestión empresarial e innovación en servicios financieros.

ISBN: 978-9907-857-06-1

Este libro aborda el uso pedagógico de las tecnologías digitales en la práctica docente, analizando sus fundamentos, estrategias y aplicaciones para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje. Ofrece orientaciones teóricas y prácticas que favorecen la integración efectiva, responsable e innovadora de los recursos digitales en contextos educativos contemporáneos.



Publicado por
ATHENA NOVA
EDITORIAL

www.editorialathenanova.com
athenanovaeditorial@gmail.com

ATHENA NOVA
EDITORIAL