EDITORIAL
Mundos Alternos



Del aula tradicional al entorno digital

claves para la **transformación educativa**

Mireya del Pilar Jumbo Castillo

Créditos
Del aula tradicional al entorno digital claves para la transformación educativa

Autora
Mireya del Pilar Jumbo Castillo

ISBN: 978-9942-593-69-6

Revisión científica:
Dra. Angelita Martinez – Universidad de Buenos Aires
Phd. Marcia Arbustin – Universidad Nacional de Rosario
Publicación autorizada por: La Comisión Editorial presidida por Andrea Maribel Aldaz

Corrección de estilo y diseño: MGTR. Andrea Maribel Aldaz

Imagen de cubierta: Diseño de la autora

Derechos reservados. Se prohíbe la reproducción de esta obra por cualquier medio impreso, reprográfico o electrónico. El contenido, uso de fotografía, gráficos, cuadros, tablas, y referencias es de exclusiva responsabilidad de los autores.

Los derechos de esta edición Digital son de la autora



Dedicatoria

A quienes hacen de la educación una posibilidad permanente de transformación.

A los docentes que, aun frente a la incertidumbre y al cambio, continúan aprendiendo, innovando y construyendo nuevas formas de enseñar.

Y a los estudiantes, razón esencial de toda práctica educativa, porque en cada pregunta, descubrimiento y desafío nos recuerdan que educar no significa únicamente transmitir lo que sabemos, sino abrir caminos hacia aquello que todavía podemos llegar a comprender.

Agradecimientos

La construcción de una obra académica es también el resultado de múltiples experiencias, aprendizajes, conversaciones y reflexiones que acompañan el ejercicio de enseñar, investigar y aprender.

Expresamos nuestro agradecimiento a los docentes, investigadores y profesionales de la educación que, desde diferentes contextos y perspectivas, contribuyen diariamente a comprender los desafíos de una realidad educativa en permanente transformación. Sus experiencias, interrogantes y prácticas constituyen una fuente indispensable para continuar pensando críticamente el presente y el futuro de la educación.

Agradecemos igualmente a las instituciones educativas y comunidades académicas que promueven espacios para la investigación, la innovación y el intercambio de conocimientos. En tiempos caracterizados por profundas transformaciones tecnológicas, estos espacios resultan fundamentales para construir respuestas educativas que no dependan únicamente de la novedad, sino de criterios pedagógicos, científicos, inclusivos y éticos.

Nuestro reconocimiento se extiende también a quienes han dedicado su trabajo a investigar las relaciones entre educación, tecnología, aprendizaje e inteligencia artificial. Sus aportes han permitido enriquecer las discusiones desarrolladas en esta obra y comprender que la transformación educativa constituye un proceso complejo que necesita ser analizado desde múltiples perspectivas.

De manera especial, agradecemos a los estudiantes, cuya diversidad de experiencias, preguntas, dificultades y formas de aprender continúa desafiando cualquier certeza definitiva sobre la enseñanza. Son ellos quienes recuerdan que toda

innovación adquiere verdadero sentido únicamente cuando contribuye a generar mejores oportunidades para comprender, participar, pensar y aprender.

Finalmente, expresamos nuestra gratitud a todas las personas que acompañaron directa o indirectamente la elaboración de este libro y aportaron, mediante sus ideas, observaciones, experiencias y confianza, al desarrollo de esta obra.

A todos ellos, nuestro sincero agradecimiento.

Nota editorial

La transformación educativa contemporánea se desarrolla en un escenario marcado por cambios tecnológicos acelerados, nuevas formas de acceso al conocimiento y una profunda reconsideración de las relaciones entre docentes, estudiantes y entornos de aprendizaje. En este contexto, hablar de innovación educativa exige superar tanto el entusiasmo acrítico frente a la tecnología como las posiciones que interpretan cualquier modificación de las prácticas tradicionales como una amenaza para la educación.

Del aula tradicional al entorno digital: claves para la transformación educativa se incorpora a este debate desde una perspectiva pedagógica, crítica y profundamente actual. La obra analiza la evolución de los escenarios educativos sin plantear una ruptura artificial entre tradición e innovación. Por el contrario, reconoce que transformar la educación implica identificar qué prácticas necesitan modificarse, cuáles continúan conservando valor y bajo qué condiciones las tecnologías pueden contribuir realmente al aprendizaje.

Uno de los principales aportes del libro reside precisamente en esta posición de equilibrio. A lo largo de sus capítulos, la tecnología no aparece como finalidad, sino como una dimensión de procesos educativos más amplios en los que intervienen decisiones pedagógicas, competencias profesionales, metodologías, formas de evaluación, autonomía estudiantil, inclusión, accesibilidad y responsabilidad ética.

La inteligencia artificial adquiere una presencia particular dentro de esta reflexión. Su incorporación en los procesos educativos plantea posibilidades que difícilmente pueden ignorarse, pero también interrogantes relacionados con autoría, pensamiento crítico, dependencia, privacidad,

equidad y delegación de procesos cognitivos. Frente a estas tensiones, la obra propone conservar la responsabilidad humana como principio orientador y analizar cada innovación desde aquello que permite aprender, pero también desde aquello que podría dejar de aprenderse cuando una tecnología sustituye procesos intelectuales esenciales.

Esta perspectiva permite que el libro trascienda la descripción de herramientas o tendencias circunstanciales. Su propósito no consiste en ofrecer un catálogo tecnológico destinado a quedar rápidamente desactualizado, sino en proporcionar criterios pedagógicos capaces de conservar pertinencia dentro de escenarios cambiantes.

La obra desarrolla así una tesis transversal: la transformación educativa sostenible depende menos de incorporar continuamente nuevas tecnologías que de construir capacidades humanas, pedagógicas e institucionales para decidir qué transformar, qué integrar, qué delegar y qué preservar**.**

Desde esta mirada, el tránsito del aula tradicional al entorno digital no constituye simplemente un cambio de espacio ni el reemplazo de recursos analógicos por dispositivos digitales. Representa una oportunidad para reconsiderar cómo se enseña, cómo se aprende, qué responsabilidades corresponden al docente y al estudiante y qué principios deberían orientar la educación dentro de sociedades progresivamente mediadas por tecnologías.

Editorial Mundos Alternos presenta esta obra como una contribución al análisis contemporáneo de la innovación educativa y como un recurso dirigido a docentes, investigadores, estudiantes, directivos y profesionales interesados en comprender la transformación digital desde una perspectiva que sitúa la pedagogía, el pensamiento

crítico, la inclusión y la responsabilidad humana en el centro de las decisiones educativas.

En tiempos en los que la velocidad tecnológica puede impulsar respuestas inmediatas, esta obra propone algo diferente y necesario: detenerse a pensar pedagógicamente el cambio. Porque transformar la educación no significa incorporar todo aquello que la tecnología hace posible, sino construir criterios suficientemente sólidos para reconocer qué cambios permiten aprender mejor y qué dimensiones de la experiencia educativa merecen permanecer esencialmente humanas**.**

Editorial Mundos Alternos

Prólogo

La educación contemporánea se encuentra frente a una paradoja particularmente significativa: nunca había dispuesto de tantas posibilidades tecnológicas para acceder al conocimiento, producir información, comunicarse y aprender y, al mismo tiempo, pocas veces había sido tan necesario preguntarse qué significa realmente enseñar y aprender.

La expansión de los entornos digitales y, especialmente, el desarrollo acelerado de la inteligencia artificial han situado a docentes, estudiantes e instituciones frente a decisiones que trascienden la incorporación de nuevas herramientas. Las preguntas fundamentales ya no se limitan a determinar qué tecnologías pueden utilizarse en el aula, sino que alcanzan cuestiones mucho más profundas: qué prácticas necesitan transformarse, qué capacidades deben fortalecerse, qué procesos pueden recibir apoyo tecnológico y cuáles deberían permanecer bajo responsabilidad humana.

En este escenario se sitúa *Del aula tradicional al entorno digital: claves para la transformación educativa*, una obra que aborda la transformación educativa desde una perspectiva crítica, pedagógica y contemporánea. Uno de sus principales méritos reside en evitar dos posiciones frecuentes en los debates sobre tecnología y educación: asumir que toda innovación tecnológica representa necesariamente una mejora educativa o, en el extremo contrario, interpretar los cambios tecnológicos como una amenaza frente a la cual únicamente corresponde preservar las prácticas existentes.

El planteamiento desarrollado en estas páginas propone una alternativa más exigente. La tecnología es analizada desde su relación con el aprendizaje y no desde la fascinación que puede producir su novedad. Esta decisión permite desplazar la discusión desde las herramientas hacia los criterios

mediante los cuales docentes e instituciones determinan cuándo, cómo y para qué resulta pertinente incorporarlas.

A lo largo de la obra, el tránsito desde el aula tradicional hacia los entornos digitales se presenta como una transformación que afecta espacios, tiempos, metodologías, responsabilidades y formas de interacción. El docente deja de encontrarse exclusivamente frente al desafío de transmitir conocimiento y asume progresivamente funciones relacionadas con el diseño de experiencias, la selección crítica de información, el acompañamiento del aprendizaje y la mediación entre estudiantes, conocimientos y tecnologías. Paralelamente, el estudiante enfrenta mayores posibilidades de participación y autonomía, pero también nuevas responsabilidades relacionadas con autorregulación, pensamiento crítico y utilización consciente de los recursos disponibles.

Particular atención merece el análisis de la inteligencia artificial. Frente a sistemas capaces de generar textos, explicaciones, imágenes, respuestas y diferentes formas de contenido, la obra plantea una pregunta educativa de enorme relevancia: ¿qué necesita continuar aprendiendo a hacer una persona cuando dispone de tecnologías capaces de realizar parte de esas tareas?

La respuesta desarrollada a lo largo del libro evita tanto la prohibición general como la delegación indiscriminada. La tecnología puede apoyar el aprendizaje, ampliar posibilidades y reducir determinadas operaciones, pero su utilización necesita preservar aquellos procesos intelectuales cuya realización constituye precisamente una oportunidad para desarrollar capacidades. Esta perspectiva devuelve al pensamiento, la autonomía y la responsabilidad humana una posición central dentro de la transformación digital.

Otro aporte significativo consiste en reconocer que ninguna innovación puede considerarse verdaderamente transformadora si genera nuevas formas de exclusión. Accesibilidad, equidad, competencias digitales y condiciones de participación aparecen, por ello, como dimensiones inseparables de cualquier proyecto de transformación educativa.

La dimensión ética completa esta perspectiva. Privacidad, transparencia, integridad académica, sesgos, supervisión humana y responsabilidad obligan a reconocer que no todo aquello que técnicamente puede realizarse debería incorporarse automáticamente a la educación. La innovación necesita criterios capaces de establecer límites y responsabilidades.

En este sentido, la obra trasciende el análisis de tecnologías específicas. Las herramientas actuales inevitablemente cambiarán; algunas desaparecerán y otras todavía no han sido desarrolladas. Construir una educación sostenible exige, por ello, algo más permanente: capacidad para analizar nuevas tecnologías, comprender sus posibilidades y limitaciones y decidir críticamente cuáles merecen incorporarse.

Esta es probablemente una de las contribuciones más importantes del libro. En lugar de intentar preparar al lector para una tecnología determinada, propone fortalecer criterios para actuar dentro de escenarios tecnológicos cambiantes.

Del aula tradicional al entorno digital: claves para la transformación educativa invita así a comprender la transformación no como una carrera permanente detrás de la innovación, sino como un proceso de reflexión y decisión pedagógica. Su lectura resulta pertinente para docentes, investigadores, estudiantes, directivos y profesionales interesados en comprender las relaciones contemporáneas

entre educación y tecnología sin perder de vista aquello que proporciona sentido a ambas: el aprendizaje humano.

El futuro educativo difícilmente podrá construirse ignorando la tecnología. Pero tampoco debería construirse subordinándose a ella. Entre ambos extremos se encuentra el desafío que atraviesa estas páginas: desarrollar una educación capaz de innovar sin renunciar al pensamiento crítico, integrar tecnología sin generar dependencia y avanzar hacia nuevos escenarios sin perder de vista aquello que merece permanecer.

Porque quizás la pregunta más importante frente al futuro no sea cuánto cambiará la tecnología, sino qué clase de educación queremos construir mientras ese cambio ocurre**.**

Presentación

Del aula tradicional al entorno digital: claves para la transformación educativa nace de la necesidad de comprender los cambios que atraviesan actualmente los procesos de enseñanza y aprendizaje y, especialmente, de analizar el lugar que ocupan las tecnologías dentro de esas transformaciones.

La obra parte de una convicción fundamental: transformar la educación no significa abandonar todo aquello que pertenece a las prácticas anteriores ni incorporar indiscriminadamente cada nueva tecnología. Significa desarrollar criterios para reconocer qué necesita cambiar, qué puede mejorarse y qué dimensiones de la experiencia educativa deben preservarse.

Desde esta perspectiva, el libro propone un recorrido que comienza con las transformaciones experimentadas por el aula y las funciones de docentes y estudiantes; continúa con la integración de tecnologías y entornos digitales; analiza posteriormente las metodologías, la colaboración, la

autonomía y la evaluación; y culmina con una reflexión sobre innovación docente, inclusión, ética y perspectivas de la educación del futuro.

La inteligencia artificial atraviesa necesariamente parte de estas discusiones, pero no constituye el único centro de la obra. Su presencia permite plantear interrogantes más amplios sobre autonomía, pensamiento crítico, autoría, responsabilidad y preservación de capacidades humanas dentro de escenarios progresivamente automatizados.

Por ello, estas páginas no pretenden ofrecer respuestas definitivas frente a tecnologías que continuarán transformándose. Buscan proporcionar principios y criterios capaces de acompañar decisiones educativas más allá de herramientas específicas.

Este libro está dirigido a docentes, estudiantes, investigadores, directivos y profesionales interesados en comprender la transformación educativa desde una perspectiva crítica, inclusiva y pedagógicamente fundamentada.

Más que anticipar cómo será la educación del futuro, esta obra propone reflexionar sobre cómo queremos construirla y qué responsabilidades estamos dispuestos a asumir durante esa transformación**.**

Introducción

La educación atraviesa uno de los procesos de transformación más significativos de las últimas décadas. La expansión de Internet, los entornos virtuales de aprendizaje, los dispositivos móviles, los recursos digitales y, más recientemente, la inteligencia artificial generativa ha modificado las condiciones mediante las cuales las personas acceden a información, producen contenidos, interactúan y desarrollan diferentes actividades intelectuales. El aula continúa siendo un espacio fundamental, pero ha dejado de constituir el único escenario posible para enseñar y aprender.

Esta transformación suele describirse mediante una oposición entre educación tradicional y educación digital. Sin embargo, interpretar el cambio únicamente desde esta dicotomía resulta insuficiente. La incorporación de tecnologías no elimina automáticamente las prácticas anteriores ni garantiza por sí misma innovación pedagógica. Una clase expositiva puede trasladarse a una videoconferencia sin modificar significativamente su estructura; una evaluación convencional puede realizarse mediante una plataforma sin transformar aquello que se valora; y un documento digital puede cumplir prácticamente la misma función que un material impreso.

La transformación educativa requiere, por tanto, una mirada más profunda. No consiste simplemente en cambiar los medios utilizados para enseñar, sino en analizar cómo esos medios modifican las relaciones entre conocimiento, docente, estudiante, actividades y evaluación. Esta perspectiva sitúa la pedagogía antes que la tecnología y permite formular una pregunta que atraviesa toda la obra**:** ¿qué necesita cambiar realmente para que la incorporación de tecnologías produzca una transformación educativa significativa?

Responder a esta pregunta exige reconocer que las tecnologías poseen posibilidades, pero no finalidades educativas propias. Una plataforma puede facilitar comunicación o convertirse simplemente en un repositorio; una herramienta colaborativa puede favorecer construcción conjunta o utilizarse para dividir mecánicamente tareas; un sistema de inteligencia artificial puede ampliar oportunidades de exploración y retroalimentación o sustituir precisamente el proceso intelectual que el estudiante necesitaba desarrollar. La diferencia depende del propósito, del diseño y de las decisiones mediante las cuales cada tecnología se integra en una experiencia educativa.

Desde esta perspectiva, la obra propone superar dos posiciones igualmente problemáticas. La primera atribuye a la tecnología una capacidad casi automática para transformar la educación; la segunda interpreta su expansión principalmente como una amenaza para las prácticas educativas existentes. Entre ambos extremos se encuentra una posición más exigente: evaluar críticamente qué posibilidades aporta cada innovación, bajo qué condiciones puede contribuir al aprendizaje y qué riesgos o limitaciones necesitan considerarse.

Esta mirada adquiere especial relevancia frente a la inteligencia artificial. La capacidad de los sistemas generativos para producir textos, imágenes, explicaciones, preguntas, código y diferentes tipos de contenido introduce una transformación cualitativa respecto de muchas tecnologías educativas anteriores. El estudiante ya no interactúa únicamente con información previamente elaborada, sino con sistemas capaces de producir respuestas dinámicas y ofrecer asistencia inmediata.

Esta posibilidad obliga a reconsiderar algunas preguntas fundamentales. Si una tecnología puede realizar una tarea,

¿significa que el estudiante ya no necesita aprender a realizarla? Si un sistema puede producir una respuesta formalmente correcta, ¿esa respuesta constituye evidencia suficiente de aprendizaje? ¿Qué procesos pueden delegarse y cuáles deberían permanecer bajo responsabilidad humana? ¿Cómo puede aprovecharse la asistencia tecnológica sin reducir autonomía, pensamiento crítico o capacidad de autorregulación?

A lo largo de este libro se sostiene que la respuesta no puede construirse mediante prohibiciones generales ni mediante una aceptación indiscriminada. La educación necesita desarrollar criterios que permitan distinguir entre asistencia y sustitución, entre personalización técnica y pedagógica, entre actividad visible y actividad cognitiva, entre disponibilidad tecnológica y pertinencia educativa.

De esta reflexión surge uno de los principios que articulan la obra: la necesidad de preservar aquellos procesos cognitivos que constituyen precisamente el objeto del aprendizaje. Una tecnología puede apoyar una actividad sin asumir necesariamente la responsabilidad intelectual que corresponde al estudiante. La cuestión central no consiste en impedir la utilización de herramientas, sino en determinar qué necesita continuar pensando, interpretando, argumentando, creando o decidiendo la persona que aprende.

Esta consideración devuelve al docente una función fundamental. En escenarios caracterizados por abundancia de información y disponibilidad creciente de sistemas inteligentes, la profesión docente no pierde relevancia; transforma algunas de sus responsabilidades. Seleccionar información, diseñar experiencias, establecer criterios, proporcionar acompañamiento, interpretar evidencias y decidir cuándo una tecnología resulta pertinente adquieren una importancia creciente.

El estudiante también enfrenta responsabilidades diferentes. La autonomía ya no puede comprenderse solamente como capacidad para estudiar independientemente. Implica aprender a seleccionar recursos, gestionar tiempos, evaluar información, reconocer cuándo necesita ayuda y decidir qué procesos puede apoyar mediante tecnología sin transferir completamente la responsabilidad sobre su aprendizaje.

La transformación educativa posee además una dimensión metodológica. Las tecnologías digitales amplían las posibilidades para desarrollar aprendizaje activo, colaboración, trabajo autónomo, experiencias híbridas y procesos de retroalimentación más flexibles. Sin embargo, ninguna de estas posibilidades produce automáticamente aprendizaje. Una metodología adquiere valor cuando la actividad propuesta exige procesos cognitivos coherentes con los objetivos educativos.

La evaluación constituye uno de los ámbitos donde esta transformación resulta especialmente visible. En un escenario donde una herramienta puede producir respuestas sofisticadas, la calidad formal de un producto deja de constituir necesariamente evidencia suficiente de aprendizaje. Evaluar requiere prestar mayor atención a procesos, decisiones, razonamientos, revisiones y capacidades para explicar y aplicar aquello que se presenta.

Al mismo tiempo, la transformación digital introduce preguntas relacionadas con inclusión y equidad. Disponer de tecnología no garantiza participar en igualdad de condiciones. Conectividad, dispositivos, accesibilidad, competencias digitales y características de las plataformas pueden ampliar oportunidades para determinadas personas y producir nuevas barreras para otras. Una transformación educativa que incrementa desigualdades difícilmente puede considerarse plenamente innovadora.

La dimensión ética resulta igualmente inseparable de estas decisiones. Privacidad, tratamiento de datos, transparencia, sesgos, seguridad, integridad académica y supervisión humana forman parte de las condiciones mediante las cuales debería evaluarse una tecnología educativa. Aquello que técnicamente puede hacerse no coincide necesariamente con aquello que pedagógica y éticamente debería hacerse.

El libro se organiza en cuatro capítulos que desarrollan progresivamente estas cuestiones.

El primer capítulo, Transformaciones de la educación contemporánea, analiza la evolución del aula tradicional, los cambios en las funciones de docentes y estudiantes, las transformaciones en las formas de enseñar y aprender y los principales desafíos asociados con la transición educativa. Su propósito consiste en establecer que el cambio contemporáneo no representa una sustitución lineal del aula tradicional, sino una reorganización progresiva de espacios, responsabilidades y formas de acceso al conocimiento.

El segundo capítulo, Tecnología y entornos digitales de aprendizaje, profundiza en los criterios necesarios para integrar tecnologías, seleccionar plataformas y recursos, desarrollar competencias digitales docentes y comprender el papel emergente de la inteligencia artificial. El análisis se desplaza desde la disponibilidad tecnológica hacia la pertinencia pedagógica: una herramienta adquiere valor educativo no por aquello que técnicamente permite hacer, sino por aquello que contribuye a aprender.

El tercer capítulo, Innovación metodológica en la enseñanza digital, examina metodologías activas, aprendizaje colaborativo y autónomo, estrategias para entornos híbridos y virtuales y transformación de la evaluación y la retroalimentación. En este capítulo, la atención se concentra

en aquello que realiza intelectualmente el estudiante y en la necesidad de preservar coherencia entre objetivos, actividades y evidencias de aprendizaje.

El cuarto capítulo, Claves para una transformación educativa sostenible, integra las discusiones anteriores alrededor del cambio de la práctica docente, la inclusión y accesibilidad digital, el uso ético y responsable de la tecnología y las perspectivas de la educación del futuro. El propósito final no consiste en anticipar qué herramientas dominarán los próximos años, sino en identificar las capacidades humanas e institucionales necesarias para responder críticamente a tecnologías todavía cambiantes.

Esta estructura responde a una progresión deliberada. La obra avanza desde la comprensión del cambio hacia la integración tecnológica; desde esta hacia la transformación metodológica; y finalmente hacia las condiciones profesionales, inclusivas y éticas necesarias para sostenerla.

En este recorrido aparece una tesis transversal: la transformación educativa sostenible depende menos de la cantidad de tecnología incorporada que de la calidad de las decisiones pedagógicas, profesionales y humanas mediante las cuales esa tecnología se integra**.**

Esta tesis implica reconocer que no todo necesita cambiar. Determinadas prácticas conservarán valor; otras necesitarán modificarse y algunas podrán ser sustituidas por alternativas más pertinentes. La capacidad de distinguir entre ellas constituye precisamente una de las competencias fundamentales de los sistemas educativos contemporáneos.

El desafío, por tanto, no consiste en construir una educación permanentemente subordinada al ritmo de la innovación tecnológica. Consiste en desarrollar instituciones, docentes y

estudiantes capaces de responder al cambio sin perder claridad respecto de aquello que la educación pretende formar.

Del aula tradicional al entorno digital: claves para la transformación educativa propone recorrer ese tránsito desde una posición crítica y constructiva. No busca determinar cuánto debe digitalizarse la educación, sino ofrecer criterios para decidir qué transformar, qué integrar, qué delegar y qué preservar**.**

Porque, frente a tecnologías cada vez más capaces de producir, responder y decidir, la pregunta educativa fundamental no será únicamente qué pueden hacer las herramientas, sino qué capacidades necesitamos continuar desarrollando las personas para aprender, pensar y actuar responsablemente en un mundo profundamente mediado por ellas**.**

1.1. Evolución del aula tradicional

El aula constituye una de las estructuras más persistentes de los sistemas educativos modernos. Durante gran parte de su desarrollo histórico, la escolarización formal se organizó alrededor de espacios físicos delimitados, horarios establecidos, contenidos previamente seleccionados y la presencia de un docente responsable de orientar el proceso de enseñanza. Esta configuración contribuyó a organizar y ampliar el acceso a la educación formal, al tiempo que consolidó determinadas formas de distribuir el conocimiento, el tiempo escolar, la autoridad pedagógica y las responsabilidades de quienes participan en el aprendizaje.

Sin embargo, hablar de aula tradicional no significa reconocer una única forma histórica de enseñanza. Bajo esta denominación convergen prácticas, corrientes y concepciones pedagógicas diversas. En los modelos predominantemente transmisivos, el profesor ha desempeñado una función central en la selección, organización y explicación de los contenidos, mientras que el estudiante ha desarrollado buena parte de su experiencia educativa mediante secuencias previamente planificadas. La exposición oral, el libro de texto, la ejercitación individual y las evaluaciones periódicas constituyeron algunos de los principales recursos para organizar estos procesos.

Estas prácticas no deben interpretarse necesariamente como pedagógicamente inadecuadas. La enseñanza directa, la lectura, la explicación sistemática, la ejercitación y la interacción presencial conservan valor cuando responden a objetivos educativos definidos. Sus limitaciones aparecen cuando se aplican de manera uniforme, sin considerar la diversidad de necesidades, experiencias y condiciones de aprendizaje. En consecuencia, la transformación educativa contemporánea no exige abandonar indiscriminadamente las

prácticas anteriores, sino analizar su pertinencia y articularlas con nuevas posibilidades pedagógicas.

Desde una perspectiva histórica, la evolución del aula tampoco puede comprenderse como una sucesión lineal de innovaciones que sustituyen completamente a las anteriores. Los cambios educativos han sido progresivos, desiguales y condicionados por factores sociales, culturales, económicos, tecnológicos e institucionales. La incorporación de medios audiovisuales, computadoras, Internet, dispositivos móviles y plataformas virtuales amplió las posibilidades de acceder a información, organizar contenidos y desarrollar interacciones educativas. No obstante, estas tecnologías fueron integradas inicialmente, en numerosos contextos, como recursos complementarios de prácticas ya existentes.

La expansión de las tecnologías digitales introdujo transformaciones en la organización espacial y temporal del aprendizaje. La posibilidad de acceder a contenidos, participar en actividades y mantener interacciones educativas fuera del aula física favoreció el desarrollo de modalidades presenciales enriquecidas con tecnología, entornos virtuales y experiencias híbridas. Estos escenarios evidencian una creciente articulación entre espacios físicos y digitales, aunque su desarrollo continúa condicionado por las características de cada sistema educativo. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2023) reconoce que la consolidación de ecosistemas educativos digitales requiere articular infraestructura, herramientas y capacidades humanas para favorecer experiencias de aprendizaje pertinentes.

Esta evolución permite distinguir dos procesos relacionados, pero conceptualmente diferentes: la digitalización y la transformación educativa. La digitalización comprende la incorporación de tecnologías para representar, almacenar,

distribuir o gestionar información y actividades previamente existentes. Por ejemplo, convertir materiales impresos en documentos electrónicos, utilizar plataformas para distribuir contenidos o trasladar evaluaciones convencionales a sistemas informáticos modifica los medios empleados, pero no necesariamente los fundamentos pedagógicos de la enseñanza.

La transformación educativa, en cambio, supone reconsiderar las relaciones entre objetivos, contenidos, metodologías, interacciones y evaluación. Su alcance no depende exclusivamente de la presencia de recursos tecnológicos, sino de las modificaciones que estos permiten introducir en las experiencias de aprendizaje. En este sentido, OECD (2023) advierte que disponer de dispositivos, conectividad y plataformas no garantiza por sí mismo una mejora educativa, pues resulta necesario desarrollar condiciones institucionales y competencias que permitan aprovechar estos recursos de manera efectiva.

Esta distinción resulta fundamental para comprender que la innovación tecnológica y la innovación pedagógica no son equivalentes. Una clase expositiva desarrollada mediante videoconferencia puede conservar la misma organización de una sesión presencial; una evaluación digital puede reproducir los procedimientos de una prueba impresa; y una plataforma educativa puede funcionar únicamente como repositorio de documentos. En estos casos existe una modificación del soporte tecnológico, pero no necesariamente una reorganización significativa de las oportunidades de aprendizaje. Por ello, la pertinencia de una innovación debe analizarse a partir de los procesos educativos que favorece y no exclusivamente de las características técnicas de las herramientas utilizadas.

La investigación contemporánea respalda la importancia de considerar estas diferencias. Wohlfart y Wagner (2023), mediante una revisión paraguas que integró 23 revisiones sistemáticas y 1.062 estudios primarios, examinaron el papel del profesorado en los procesos de digitalización educativa. Sus hallazgos destacan la relevancia de la alfabetización digital docente, la integración de tecnologías y las condiciones que favorecen u obstaculizan estos procesos. Asimismo, identificaron la necesidad de precisar conceptualmente las competencias digitales y de considerar los contextos institucionales en los que se desarrollan. Desde esta perspectiva, la disponibilidad de infraestructura constituye una condición relevante, aunque insuficiente para sostener transformaciones educativas significativas.

Uno de los cambios más importantes en esta trayectoria estuvo asociado con la expansión de Internet. Las bibliotecas digitales, los repositorios científicos, las bases de datos, los recursos audiovisuales y los espacios de colaboración ampliaron las posibilidades de consultar, compartir y producir información desde diferentes lugares y momentos. El conocimiento comenzó a circular mediante redes y plataformas que extendieron las oportunidades educativas más allá de las condiciones tradicionales de presencialidad. Este proceso modificó progresivamente las formas de acceso a los recursos educativos y amplió las posibilidades de interacción entre docentes, estudiantes y comunidades académicas.

El desarrollo de los entornos virtuales de aprendizaje profundizó esta reorganización. Las plataformas permitieron integrar recursos, actividades, comunicación, evaluación y seguimiento del trabajo estudiantil dentro de espacios digitales. Paralelamente, las modalidades sincrónicas y asincrónicas ampliaron las alternativas para organizar los procesos educativos, haciendo posible combinar encuentros

presenciales con experiencias desarrolladas fuera de las instituciones. Esta ampliación no eliminó la importancia del aula física, pero modificó su posición dentro de un ecosistema de aprendizaje progresivamente más diverso.

La pandemia de COVID-19 aceleró considerablemente la incorporación de tecnologías digitales en los sistemas educativos. El cierre temporal de las instituciones obligó a trasladar numerosas actividades hacia medios virtuales y puso de manifiesto diferencias entre una educación digital planificada pedagógicamente y una enseñanza remota implementada como respuesta a una situación de emergencia. Esta experiencia evidenció que la continuidad de las actividades mediante tecnología no garantizaba, por sí misma, condiciones equivalentes de participación, interacción y aprendizaje. También permitió reconocer la importancia de la preparación docente, el acompañamiento estudiantil y las condiciones institucionales para responder a escenarios educativos imprevistos.

En este contexto, el informe *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem* señala que la transformación digital requiere algo más que infraestructura tecnológica. El desarrollo de ecosistemas educativos eficaces implica articular recursos para la gestión institucional, herramientas destinadas a la enseñanza y el aprendizaje, y capacidades humanas para utilizarlos de manera significativa (OECD, 2023). Esta perspectiva desplaza el análisis desde la disponibilidad de dispositivos hacia la calidad de las condiciones que permiten integrar las tecnologías en los procesos educativos.

La formación docente adquiere particular relevancia dentro de esta evolución. Smestad et al. (2023), mediante una revisión sistemática de 116 artículos, analizaron las dimensiones de la competencia digital del profesorado antes y durante la

pandemia. Sus resultados evidenciaron diferencias en la manera de conceptualizar estas competencias, así como una tendencia a destacar conocimientos y habilidades instrumentales frente a otras dimensiones vinculadas con el diseño pedagógico. Los autores también identificaron una utilización frecuente de información autodeclarada para estudiar las competencias digitales, lo que plantea desafíos para comprender cómo estas se manifiestan en la práctica educativa.

Estos hallazgos permiten reconocer que el desarrollo profesional docente no debería limitarse al aprendizaje instrumental de herramientas. La competencia digital requiere integrar conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares, además de capacidades para analizar contextos, diseñar experiencias y valorar críticamente los resultados de la utilización tecnológica. La formación adquiere así una dimensión reflexiva que trasciende el dominio operativo de plataformas y dispositivos.

Una etapa reciente de esta evolución está vinculada con la expansión de la inteligencia artificial y, especialmente desde finales de 2022, con la creciente disponibilidad de sistemas de inteligencia artificial generativa. A diferencia de numerosas tecnologías educativas anteriores, orientadas principalmente al acceso, almacenamiento, procesamiento y comunicación de información, estos sistemas pueden generar textos, imágenes, explicaciones, preguntas y otros contenidos mediante interacciones dinámicas con los usuarios.

Esta capacidad introduce nuevas posibilidades para la organización de las experiencias educativas. Los estudiantes pueden interactuar con sistemas que producen respuestas adaptadas a sus solicitudes, mientras que los docentes disponen de recursos capaces de apoyar determinadas tareas de planificación, elaboración de materiales, retroalimentación

y adaptación de contenidos. Sin embargo, estas posibilidades también plantean interrogantes sobre la calidad de la información, la autonomía intelectual y los procesos cognitivos que deben desarrollarse durante el aprendizaje.

La incorporación de inteligencia artificial no supone la desaparición del aula tradicional ni la sustitución de la función docente. Más bien, amplía la necesidad de analizar qué prácticas educativas conservan su pertinencia, cuáles requieren modificaciones y cuáles pueden fortalecerse mediante nuevas tecnologías. Sus posibles efectos sobre el aprendizaje dependen del diseño pedagógico, las características de los estudiantes, la naturaleza de las actividades y las condiciones institucionales. Por consiguiente, la innovación requiere decisiones fundamentadas que permitan aprovechar las capacidades tecnológicas sin desplazar los propósitos formativos de la educación.

Asimismo, la evolución del aula contemporánea se encuentra atravesada por desafíos relacionados con equidad, accesibilidad, privacidad, seguridad y calidad de la información. La ampliación de los entornos digitales puede favorecer nuevas oportunidades educativas, pero también profundizar desigualdades cuando existen diferencias significativas en conectividad, disponibilidad de dispositivos o competencias para utilizar los recursos. Por esta razón, el alcance de la transformación educativa no puede valorarse exclusivamente mediante indicadores de incorporación tecnológica.

Desde una perspectiva integradora, la evolución del aula puede comprenderse como una diversificación progresiva de los espacios, recursos, interacciones y fuentes de conocimiento que intervienen en la enseñanza y el aprendizaje. El aula física conserva su importancia como

escenario de interacción y acompañamiento, aunque deja de constituir el único espacio posible para desarrollar experiencias educativas. De manera semejante, el docente mantiene su responsabilidad pedagógica, mientras el estudiante dispone de mayores oportunidades para explorar información, contrastar perspectivas, producir contenidos y participar en procesos de construcción del conocimiento.

En definitiva, el tránsito del aula tradicional hacia los entornos digitales no representa una sustitución absoluta de modelos educativos, sino una reorganización de las condiciones en las que se enseña y se aprende. Comprender esta evolución exige reconocer tanto la continuidad de prácticas pedagógicas valiosas como la aparición de nuevas posibilidades de interacción, participación y producción de conocimiento. Esta transformación conduce a reconsiderar las funciones y responsabilidades que docentes y estudiantes asumen dentro de escenarios educativos progresivamente mediados por tecnologías digitales e inteligentes.

1.2. Nuevos roles del docente y del estudiante

La transformación de los entornos educativos exige reconsiderar una de las relaciones fundamentales de la educación: la establecida entre docente, estudiante y conocimiento. En las configuraciones pedagógicas predominantemente transmisivas, la función del profesor estuvo asociada principalmente con seleccionar, organizar y comunicar contenidos. Estas responsabilidades mantienen su importancia, pero actualmente se desarrollan en un escenario caracterizado por la disponibilidad de múltiples fuentes de información, recursos digitales y sistemas capaces de generar contenidos mediante inteligencia artificial.

La ampliación de las posibilidades de acceso a la información no disminuye la relevancia del docente; modifica las

condiciones de su intervención pedagógica. Cuando los estudiantes pueden consultar grandes cantidades de contenidos, el desafío educativo no consiste únicamente en facilitar información, sino también en enseñar a seleccionarla, interpretarla, contrastarla y utilizarla responsablemente. En este contexto, la mediación docente resulta fundamental para orientar procesos de comprensión, valoración de evidencias, construcción de argumentos y elaboración de conocimientos fundamentados.

Wohlfart y Wagner (2023), mediante una revisión paraguas que integró 23 revisiones sistemáticas y 1.062 estudios primarios, destacaron el papel central del profesorado en los procesos de digitalización educativa. Sus hallazgos identificaron la importancia de las competencias digitales, la integración tecnológica y las condiciones que favorecen u obstaculizan estos procesos. Asimismo, señalaron la relevancia del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar, así como la necesidad de comprender la alfabetización digital desde una perspectiva suficientemente amplia.

Desde esta perspectiva, la transformación del rol docente no debe reducirse al dominio de herramientas digitales, sino comprenderse como una ampliación de las capacidades profesionales necesarias para diseñar, orientar y evaluar experiencias educativas. Esta interpretación permite superar la oposición simplificada entre el docente transmisor y el docente mediador, pues ambas funciones pueden coexistir cuando responden a propósitos formativos específicos.

El profesor contemporáneo continúa desempeñando responsabilidades relacionadas con la explicación sistemática, la orientación disciplinar y el acompañamiento del aprendizaje. Simultáneamente, incorpora funciones vinculadas con la selección crítica de información, el diseño

de experiencias, la organización de interacciones, la retroalimentación y la evaluación de producciones realizadas con o sin apoyo tecnológico. La pertinencia de estas funciones depende de las características del contenido, las necesidades estudiantiles y las condiciones institucionales.

A partir de la literatura examinada, este libro propone una síntesis interpretativa de la ampliación de las funciones docentes:

Transmisor y organizador del conocimiento → mediador pedagógico → diseñador de experiencias de aprendizaje → curador crítico de información → orientador de interacciones entre estudiantes, conocimiento y tecnologías inteligentes.

Esta progresión no constituye un modelo de desarrollo profesional validado empíricamente ni representa etapas cronológicas obligatorias. Su propósito es organizar conceptualmente las responsabilidades que pueden asumir los docentes en los entornos educativos contemporáneos. Las funciones descritas son complementarias y pueden desarrollarse simultáneamente, de acuerdo con las necesidades del proceso formativo.

La incorporación de inteligencia artificial introduce nuevas exigencias profesionales. Miao y Cukurova (2024), en el documento *AI competency framework for teachers*, publicado por la UNESCO, establecieron quince competencias distribuidas en cinco dimensiones: enfoque centrado en el ser humano, ética de la inteligencia artificial, fundamentos y aplicaciones de la IA, pedagogía de la IA y uso de inteligencia artificial para el aprendizaje profesional. El marco también contempla tres niveles de progresión competencial: adquirir, profundizar y crear.

Este planteamiento permite comprender que la preparación docente frente a la inteligencia artificial no puede limitarse a formular instrucciones para sistemas generativos. Requiere conocimientos sobre sus posibilidades y limitaciones, capacidades para valorar sus resultados, criterios éticos para proteger la información y autonomía profesional para decidir cuándo utilizar estas tecnologías. La competencia digital adquiere así una dimensión pedagógica y crítica que trasciende el manejo instrumental de dispositivos y plataformas.

En particular, el enfoque centrado en el ser humano propuesto por Miao y Cukurova (2024) destaca la necesidad de preservar la capacidad de decisión docente y las interacciones educativas significativas. La inteligencia artificial puede apoyar determinadas tareas profesionales, pero no debe sustituir la responsabilidad pedagógica ni comprometer las condiciones necesarias para el desarrollo de las capacidades humanas.

Esta consideración resulta especialmente relevante en actividades relacionadas con la escritura, la argumentación, la interpretación, la resolución de problemas y la formulación de conclusiones. El valor educativo de estas experiencias no reside exclusivamente en obtener un producto correcto, sino también en desarrollar los procesos cognitivos necesarios para elaborarlo. Una respuesta generada automáticamente puede presentar coherencia y precisión formal sin demostrar que el estudiante haya comprendido sus fundamentos o desarrollado las capacidades intelectuales involucradas.

La investigación reciente permite analizar esta problemática desde una perspectiva sustentada en evidencias. Chen y Cheung (2025), mediante un metaanálisis de 57 estudios y 97 estimaciones, identificaron efectos positivos de la inteligencia artificial generativa sobre diferentes resultados de aprendizaje

en estudiantes universitarios. Entre ellos se encontraron el rendimiento académico, las habilidades lingüísticas, los aspectos afectivo-motivacionales y el pensamiento de orden superior. Sin embargo, no encontraron un efecto estadísticamente significativo sobre la metacognición.

De manera complementaria, Deng et al. (2025), mediante una revisión sistemática y un metaanálisis de estudios experimentales, identificaron resultados favorables de ChatGPT sobre el rendimiento académico, determinados estados afectivo-motivacionales y capacidades de pensamiento de orden superior. Sus hallazgos también señalaron una reducción del esfuerzo mental, aspecto que requiere una interpretación pedagógica cuidadosa, pues disminuir el esfuerzo necesario para desarrollar una tarea no equivale necesariamente a mejorar todos los procesos cognitivos implicados.

Estos resultados permiten establecer una distinción fundamental entre facilitar la realización de actividades y promover aprendizajes duraderos. La utilización de inteligencia artificial puede favorecer determinados desempeños cuando proporciona orientación, retroalimentación o posibilidades de exploración. No obstante, su integración requiere analizar si el estudiante comprende los procedimientos, puede justificar sus decisiones y desarrolla capacidades transferibles a situaciones en las que no dispone del mismo apoyo tecnológico.

Guo et al. (2026), mediante una revisión sistemática de 65 estudios empíricos, analizaron la influencia de ChatGPT sobre las habilidades y disposiciones del pensamiento crítico en contextos educativos. Sus hallazgos indican que la integración pedagógicamente estructurada de esta tecnología puede favorecer capacidades relacionadas con el análisis, la interpretación, la evaluación y la autorregulación. Sin

embargo, los autores encontraron evidencia menos consistente sobre el desarrollo sostenido de disposiciones como la búsqueda de la verdad, la apertura intelectual y el juicio reflexivo. Esta distinción resulta relevante porque demuestra que mejorar determinadas habilidades cognitivas no implica necesariamente consolidar las actitudes necesarias para ejercer el pensamiento crítico de manera autónoma y responsable.

En conjunto, estas investigaciones permiten sostener que los efectos educativos de la inteligencia artificial no son uniformes ni dependen exclusivamente de las capacidades técnicas de los sistemas. El diseño de las actividades, las condiciones de acompañamiento, los objetivos formativos y las características de los estudiantes influyen en las oportunidades de aprendizaje. En consecuencia, la responsabilidad docente incluye determinar qué procesos pueden recibir apoyo tecnológico y cuáles necesitan preservar una participación intelectual directa.

Esta transformación repercute también en el papel del estudiante. La disponibilidad de tecnologías digitales amplía las posibilidades de participación, producción y acceso al conocimiento, pero no garantiza por sí misma autonomía ni aprendizaje significativo. Un estudiante puede utilizar numerosas plataformas y dispositivos mientras mantiene una participación cognitiva limitada. Por ello, el carácter activo del aprendizaje debe valorarse a partir de las operaciones intelectuales que desarrolla y no exclusivamente mediante la frecuencia de interacción tecnológica.

A partir de esta consideración, el libro propone una segunda síntesis interpretativa orientada a representar la ampliación de las responsabilidades estudiantiles:

Receptor de información → participante → productor de conocimiento → aprendiz autorregulado → usuario crítico y responsable de tecnologías → cocreador en entornos mediados digitalmente.

Al igual que la progresión docente, esta representación no constituye una secuencia universal ni un modelo empírico de desarrollo estudiantil. Su finalidad consiste en mostrar diferentes niveles posibles de participación y responsabilidad dentro de los procesos educativos. Recibir explicaciones, desarrollar actividades guiadas, producir conocimientos y participar en experiencias autónomas son posibilidades complementarias cuya articulación depende de las necesidades de aprendizaje.

La autorregulación adquiere especial importancia en esta trayectoria. Los entornos digitales permiten consultar materiales en distintos momentos, revisar explicaciones, desarrollar actividades según determinados ritmos y acceder a diversas formas de retroalimentación. Sin embargo, estas posibilidades también exigen capacidades para planificar el trabajo, administrar el tiempo, supervisar el progreso, identificar dificultades y evaluar las estrategias utilizadas.

Sardi et al. (2025), mediante una revisión sistemática sobre inteligencia artificial generativa, aprendizaje autorregulado y pensamiento crítico, identificaron resultados favorables asociados con la personalización, el apoyo metacognitivo y la retroalimentación adaptativa. Los autores también advirtieron sobre los riesgos de una dependencia excesiva de estas tecnologías. Estos hallazgos permiten reconocer que la inteligencia artificial puede contribuir al desarrollo de determinadas capacidades de autorregulación, aunque sus beneficios requieren condiciones pedagógicas que promuevan la participación activa del estudiante.

La autonomía, por tanto, no debe confundirse con la ausencia de acompañamiento. El estudiante necesita desarrollar progresivamente capacidades para establecer objetivos, seleccionar recursos, organizar actividades y valorar sus resultados. La intervención docente puede proporcionar inicialmente estructuras y orientaciones que se ajusten conforme aumentan las posibilidades de autorregulación. Desde esta perspectiva, la autonomía constituye una capacidad formativa que necesita oportunidades de práctica, reflexión y evaluación.

Otro componente esencial del rol estudiantil es la alfabetización crítica. Los actuales ecosistemas digitales presentan información procedente de personas, organizaciones, plataformas algorítmicas y sistemas generativos. En estas condiciones, la apariencia formal de un contenido no constituye garantía suficiente de veracidad. Los estudiantes necesitan desarrollar capacidades para identificar fuentes, contrastar afirmaciones, reconocer inconsistencias, examinar evidencias y comprender los límites de la información disponible.

La inteligencia artificial generativa intensifica esta necesidad debido a su capacidad para producir respuestas lingüísticamente convincentes que pueden contener errores, referencias inexistentes o interpretaciones discutibles. Frente a esta situación, el estudiante debe asumir una actitud crítica y reflexiva que le permita examinar la procedencia de las afirmaciones, contrastar resultados con fuentes confiables y reconocer que los contenidos generados constituyen insumos susceptibles de revisión, no conocimientos cuya validez deba aceptarse automáticamente.

La participación estudiantil también puede ampliarse mediante procesos de concreción. Las tecnologías digitales permiten explorar alternativas, elaborar producciones,

comparar argumentos, revisar contenidos y construir soluciones mediante interacciones individuales y colaborativas. No obstante, la cocreación requiere mantener criterios claros sobre autoría, originalidad y responsabilidad académica. El uso de recursos tecnológicos no elimina la obligación de justificar decisiones, reconocer las fuentes utilizadas y verificar la calidad de los resultados.

En este escenario, docente y estudiante desempeñan funciones diferenciadas y complementarias. El profesor conserva la responsabilidad de orientar los procesos formativos, establecer criterios y proporcionar acompañamiento, mientras el estudiante asume progresivamente mayores oportunidades de participación, autorregulación y construcción de conocimiento. La tecnología puede ampliar estas posibilidades, pero su integración requiere preservar la responsabilidad humana sobre las decisiones educativas.

La transformación de los roles educativos debe comprenderse, por tanto, como una reorganización de responsabilidades y relaciones pedagógicas. No se trata de sustituir la autoridad docente por una autonomía estudiantil absoluta ni de delegar indiscriminadamente los procesos intelectuales en sistemas automatizados. Se trata de construir condiciones en las que la mediación profesional, la participación activa, el pensamiento crítico y el uso responsable de tecnologías contribuyan conjuntamente al aprendizaje.

En definitiva, los nuevos roles del docente y del estudiante evidencian que la transformación educativa posee una dimensión fundamentalmente humana. Las tecnologías pueden modificar las formas de acceder a información, interactuar y producir contenidos, pero corresponde a los participantes del proceso educativo determinar sus finalidades

y valorar sus consecuencias. Esta reorganización de funciones conduce a examinar cómo cambian las formas de enseñar y aprender cuando se amplían los espacios, recursos y posibilidades de interacción educativa.

1.3. Cambios en las formas de enseñar y aprender

La transformación de los entornos educativos no se limita a la incorporación de nuevas herramientas ni a la modificación de los roles del docente y del estudiante. También implica reconsiderar las formas mediante las cuales se organiza la enseñanza, se desarrollan las interacciones pedagógicas y se construye el aprendizaje. Durante décadas, una parte importante de la educación formal se estructuró alrededor de secuencias relativamente estables de explicación, ejercitación, asignación de tareas y evaluación. Estas prácticas conservan pertinencia para determinados objetivos formativos; sin embargo, los entornos contemporáneos permiten articularlas con experiencias caracterizadas por una mayor diversidad de recursos, espacios, tiempos y formas de participación.

El cambio fundamental no consiste en abandonar la enseñanza estructurada, sino en ampliar las posibilidades pedagógicas disponibles y establecer criterios para su utilización. Una explicación docente puede complementarse con recursos audiovisuales, simulaciones, actividades colaborativas, resolución de problemas, análisis de casos y procesos de retroalimentación desarrollados mediante diferentes medios. Esta diversificación exige que las decisiones metodológicas respondan a los objetivos de aprendizaje, la naturaleza de los contenidos, las características de los estudiantes y las condiciones institucionales en las que se desarrolla la experiencia educativa.

Desde esta perspectiva, adquiere especial relevancia el tránsito desde una organización centrada predominantemente en la presentación de contenidos hacia otra que concede mayor importancia al diseño de experiencias de aprendizaje. La diferencia no reside únicamente en la variedad de actividades propuestas, sino en la intencionalidad pedagógica que orienta su selección. Presentar información concentra la atención en aquello que el profesor comunica; diseñar experiencias requiere determinar qué deberá comprender, interpretar, aplicar, analizar o producir el estudiante a partir de esa información.

Esta orientación permite reconocer que el aprendizaje no puede valorarse exclusivamente por la cantidad de contenidos recibidos o actividades realizadas. La construcción de conocimiento implica establecer relaciones con saberes previos, interpretar información, contrastar perspectivas, resolver situaciones y transferir lo aprendido a contextos diferentes. Por consiguiente, una experiencia educativa adquiere mayor consistencia cuando existe correspondencia entre los objetivos formativos, las actividades desarrolladas y las evidencias utilizadas para valorar los resultados.

La expansión de las tecnologías digitales ha ampliado las posibilidades de organizar estas experiencias. Los estudiantes pueden consultar materiales antes de una sesión presencial, revisar explicaciones posteriormente, participar en actividades colaborativas desde diferentes lugares y producir contenidos mediante distintos lenguajes y formatos. Estas condiciones permiten distribuir determinadas experiencias educativas más allá del tiempo de permanencia en el aula, aunque su aprovechamiento requiere planificación, orientación y mecanismos adecuados de acompañamiento.

Una de las manifestaciones de esta reorganización es el desarrollo de modalidades híbridas y de aprendizaje

combinado. Estas propuestas no deben comprenderse únicamente como una distribución de horas entre actividades presenciales y virtuales. Su potencial pedagógico reside en la articulación deliberada de experiencias que aprovechan las características de cada entorno para alcanzar objetivos comunes. La presencialidad puede favorecer determinadas formas de interacción social, discusión, experimentación y acompañamiento directo, mientras que los espacios digitales pueden ampliar las oportunidades de preparación previa, consulta de recursos, práctica autónoma y retroalimentación.

Esta articulación requiere superar la fragmentación entre actividades desarrolladas en diferentes modalidades. Una propuesta híbrida resulta pedagógicamente coherente cuando las experiencias presenciales y digitales mantienen continuidad y contribuyen a un mismo proceso formativo. Por ejemplo, el análisis previo de información mediante recursos digitales puede proporcionar elementos para una discusión presencial, cuyos resultados posteriormente se profundicen mediante una producción individual o colaborativa. En este caso, la tecnología no representa una actividad adicional, sino un componente integrado dentro de una secuencia de aprendizaje.

Daniel et al. (2024), mediante una revisión sistemática de 47 estudios publicados entre 2009 y 2023, examinaron la relación entre las estrategias innovadoras de enseñanza, la motivación estudiantil y el rendimiento académico en entornos de aprendizaje combinado. Los autores identificaron resultados favorables asociados con diferentes enfoques pedagógicos, entre ellos el aula invertida, el aprendizaje basado en proyectos, la indagación y la enseñanza personalizada. Asimismo, señalaron que la motivación y los resultados educativos están relacionados con factores como el diseño del curso, el acompañamiento docente, las características del entorno y las necesidades de los

estudiantes. Estos hallazgos permiten comprender que la integración de modalidades presenciales y digitales requiere una planificación pedagógica coherente, capaz de articular recursos, actividades e interacciones orientadas hacia objetivos formativos compartidos.

La flexibilización temporal constituye otra característica de los entornos contemporáneos. Las actividades asincrónicas permiten consultar materiales, desarrollar tareas y participar en determinados procesos educativos en momentos diferentes. Esta posibilidad puede favorecer la continuidad del aprendizaje y ofrecer alternativas para estudiantes con necesidades y condiciones diversas. No obstante, una mayor flexibilidad también puede incrementar las exigencias relacionadas con la planificación personal, la administración del tiempo y el seguimiento de las responsabilidades académicas.

En consecuencia, la flexibilidad no debe confundirse con la ausencia de estructura. Los entornos digitales requieren objetivos comprensibles, secuencias organizadas, plazos razonables y criterios de evaluación explícitos. La autonomía estudiantil puede desarrollarse progresivamente cuando existen orientaciones que permiten reconocer las actividades prioritarias, comprender su finalidad y valorar los avances alcanzados. La organización pedagógica continúa siendo necesaria incluso cuando disminuye la coincidencia física o temporal entre docentes y estudiantes.

La personalización representa otra posibilidad asociada con la transformación de los entornos educativos. Sin embargo, resulta necesario distinguirla de una individualización absoluta del aprendizaje. La educación mantiene una dimensión social y colectiva que no debería desaparecer como consecuencia de la adaptación de recursos o actividades. Personalizar implica reconocer diferencias en conocimientos

previos, ritmos, necesidades y niveles de apoyo, procurando ofrecer alternativas pertinentes sin renunciar a objetivos formativos compartidos.

Las tecnologías digitales pueden facilitar esta adaptación mediante recursos diferenciados, rutas de aprendizaje, actividades de práctica y mecanismos de retroalimentación. No obstante, disponer de sistemas capaces de modificar contenidos automáticamente no garantiza una personalización pedagógicamente adecuada. La pertinencia de las adaptaciones depende de la información utilizada para realizarlas, los objetivos perseguidos y las posibilidades de seguimiento docente.

Desde esta perspectiva, personalizar no significa que cada estudiante deba desarrollar permanentemente actividades distintas, sino proporcionar condiciones que permitan responder a necesidades relevantes dentro de una experiencia educativa común. Un mismo objetivo puede alcanzarse mediante recursos de apoyo diferenciados, tiempos flexibles o diversas oportunidades de práctica, siempre que se mantengan criterios compartidos para valorar los aprendizajes esperados.

Las formas de interacción también experimentan modificaciones significativas. La comunicación educativa puede extenderse mediante foros, documentos colaborativos, videoconferencias, espacios de discusión y herramientas de producción compartida. Estas posibilidades permiten mantener intercambios más allá del horario de clase y desarrollar experiencias tanto sincrónicas como asincrónicas. Sin embargo, la disponibilidad de canales de comunicación no garantiza interacciones académicamente significativas.

La calidad de la interacción depende de las oportunidades que ofrece para formular preguntas, contrastar argumentos,

construir explicaciones y recibir orientaciones. Un foro digital, por ejemplo, puede limitarse a reunir respuestas individuales sin relación entre sí o convertirse en un espacio de discusión fundamentada cuando las consignas requieren analizar perspectivas, responder a otros participantes y justificar posiciones. La diferencia reside principalmente en el diseño de la actividad y en las condiciones de participación establecidas.

El aprendizaje colaborativo adquiere especial importancia dentro de estas configuraciones. Analizar situaciones, resolver problemas, comparar interpretaciones y elaborar producciones conjuntas permite incorporar perspectivas diversas y desarrollar responsabilidades compartidas. Los entornos digitales pueden facilitar estas experiencias al reducir determinadas barreras espaciales y temporales, aunque también introducen desafíos relacionados con la coordinación, la distribución del trabajo y la participación equitativa.

Para que una actividad colaborativa favorezca la construcción conjunta de conocimiento, resulta necesario establecer propósitos comunes, responsabilidades identificables y oportunidades de interacción significativa. La simple distribución de tareas entre integrantes de un grupo no constituye necesariamente colaboración. Esta requiere procesos de intercambio, negociación de ideas, revisión conjunta y toma de decisiones que permitan construir resultados mediante contribuciones interdependientes.

La transformación de las formas de enseñar y aprender también alcanza los procedimientos de evaluación. Cuando las experiencias educativas se diversifican, resulta pertinente ampliar las oportunidades para recoger evidencias sobre los procesos y resultados del aprendizaje. La evaluación puede cumplir funciones diagnósticas, formativas y sumativas,

proporcionando información para reconocer conocimientos previos, identificar avances, valorar desempeños y orientar decisiones pedagógicas.

Esta perspectiva no supone abandonar las pruebas escritas ni otros procedimientos tradicionales de evaluación. Su pertinencia depende de los aprendizajes que se pretende valorar. Determinados conocimientos pueden comprobarse mediante respuestas estructuradas, mientras que capacidades relacionadas con argumentación, resolución de problemas, producción académica o aplicación de conocimientos requieren evidencias que permitan observar desempeños más complejos.

La retroalimentación adquiere, en consecuencia, una función central dentro de las experiencias educativas contemporáneas. Los recursos digitales permiten proporcionar orientaciones mediante texto, audio, video y sistemas automatizados, además de facilitar su distribución en diferentes momentos del proceso formativo. Brummer et al. (2024), mediante un metaanálisis que integró 116 intervenciones procedentes de 46 artículos científicos, identificaron un efecto global moderado de la retroalimentación instructiva digital sobre el desempeño de aprendizaje (*g* de Hedges = 0,41). Los resultados evidenciaron variaciones relacionadas con el foco de la retroalimentación, la disciplina, el tipo de evaluación y el grado de control del estudiante, entre otros factores. Estos hallazgos muestran que la eficacia de la retroalimentación no depende exclusivamente del medio tecnológico utilizado, sino también de las características de su contenido, las condiciones de aplicación y las oportunidades que ofrece para mejorar el aprendizaje.

Desde esta perspectiva, la retroalimentación debe contribuir a que el estudiante identifique qué ha logrado, qué aspectos requieren revisión y cómo puede avanzar hacia los objetivos

establecidos. La evaluación deja de entenderse exclusivamente como un procedimiento destinado a asignar calificaciones y adquiere también una función reguladora del aprendizaje. Las tecnologías pueden favorecer la oportunidad y continuidad de estos procesos, siempre que su incorporación responda a criterios pedagógicos definidos.

La expansión de la inteligencia artificial generativa introduce nuevas posibilidades y desafíos para el diseño de actividades y evaluaciones. Los sistemas generativos pueden producir explicaciones, resolver determinados problemas, elaborar textos y proporcionar respuestas que anteriormente requerían una participación directa del estudiante. Esta capacidad obliga a reconsiderar la relación entre el producto solicitado y los procesos intelectuales que se pretende desarrollar o evaluar.

Cuando una actividad puede resolverse íntegramente mediante una instrucción sencilla a un sistema generativo, resulta necesario examinar si el producto final constituye evidencia suficiente del aprendizaje esperado. La cuestión no consiste en prohibir indiscriminadamente estas herramientas, sino en determinar qué capacidades deben demostrarse mediante el trabajo del estudiante y bajo qué condiciones puede incorporarse apoyo tecnológico sin comprometer su desarrollo.

En este contexto, adquiere mayor relevancia la evaluación de los procesos de construcción del conocimiento. Solicitar la justificación de decisiones, la comparación de alternativas, el análisis de errores, la documentación de fuentes y la explicación de procedimientos permite obtener evidencias complementarias sobre el razonamiento desarrollado. Los borradores, las revisiones sucesivas y las instancias de argumentación pueden contribuir a comprender cómo se construyen las producciones académicas, especialmente cuando intervienen herramientas automatizadas.

No obstante, valorar los procesos no implica multiplicar innecesariamente las actividades ni incrementar de manera desproporcionada la carga docente. El desafío consiste en seleccionar evidencias pertinentes que permitan reconocer los aprendizajes esenciales y proporcionar retroalimentación útil. La evaluación requiere mantener un equilibrio entre profundidad, viabilidad y correspondencia con los objetivos formativos.

Estas transformaciones muestran que las formas contemporáneas de enseñar y aprender no pueden reducirse a una oposición entre educación tradicional y educación digital. La explicación y la exploración, la presencialidad y la virtualidad, el trabajo individual y la colaboración, así como la enseñanza directa y el aprendizaje autónomo, pueden articularse dentro de propuestas pedagógicas coherentes. Su selección debe responder a las capacidades que se pretende desarrollar y a las condiciones reales de los participantes.

Desde esta perspectiva, la innovación educativa puede comprenderse como un proceso de selección, adaptación y articulación de estrategias, recursos, espacios e interacciones orientado a mejorar las oportunidades de aprendizaje. Su valor no depende exclusivamente de la novedad de las herramientas utilizadas, sino de la pertinencia de las decisiones pedagógicas y de la evidencia disponible sobre sus resultados.

En definitiva, la transformación de las formas de enseñar y aprender amplía las alternativas disponibles para organizar experiencias educativas, pero también incrementa la complejidad de las decisiones que deben adoptar docentes e instituciones. La diversificación de modalidades, recursos, interacciones y procedimientos evaluativos requiere mantener una articulación coherente entre objetivos, actividades y evidencias de aprendizaje. Esta necesidad conduce a

examinar los desafíos que enfrentan los sistemas educativos para desarrollar procesos de transición digital pertinentes, equitativos y sostenibles.

1.4. Retos de la transición educativa

La transición desde modelos educativos predominantemente presenciales hacia entornos mediados por tecnologías digitales constituye un proceso complejo que involucra transformaciones pedagógicas, institucionales, sociales y culturales. Aunque la expansión de recursos tecnológicos ha ampliado las posibilidades de acceso a información, comunicación y aprendizaje, su incorporación no garantiza por sí misma una mejora de la calidad educativa. La transformación requiere condiciones que permitan aprovechar las oportunidades de la digitalización sin profundizar desigualdades existentes ni generar nuevas formas de exclusión.

Uno de los principales desafíos consiste en reconocer que los sistemas educativos presentan condiciones de partida heterogéneas. Las diferencias en infraestructura, disponibilidad de dispositivos, conectividad, preparación docente y apoyo institucional condicionan las posibilidades reales de integrar tecnologías en los procesos formativos. En consecuencia, las iniciativas de transformación digital no pueden desarrollarse mediante procedimientos uniformes que desconozcan las características económicas, geográficas, culturales y organizativas de cada contexto.

La desigualdad digital representa una de las manifestaciones más evidentes de esta problemática. Tradicionalmente, la brecha digital se relacionó con las diferencias en el acceso a computadoras, dispositivos y servicios de internet. Sin embargo, su comprensión contemporánea exige considerar otras dimensiones, como la calidad de la conectividad, las

competencias necesarias para utilizar recursos tecnológicos, las oportunidades de acompañamiento y las posibilidades de obtener beneficios educativos significativos mediante su utilización.

Desde esta perspectiva, disponer de un dispositivo conectado no significa necesariamente contar con condiciones adecuadas para aprender. Un estudiante puede acceder a internet mediante un teléfono móvil y, aun así, experimentar dificultades para desarrollar actividades que requieren lectura prolongada, elaboración de documentos, participación en plataformas o utilización de programas especializados. De manera semejante, una conexión inestable puede limitar la continuidad de las experiencias educativas, especialmente cuando las actividades dependen de recursos audiovisuales o interacciones sincrónicas.

La UNESCO (2023), en su Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo dedicado a la tecnología educativa, destacó que el acceso a recursos digitales presenta importantes desigualdades y que las decisiones sobre su incorporación deben responder a criterios de equidad, inclusión y pertinencia. El informe también advierte que la disponibilidad tecnológica no constituye una condición suficiente para garantizar mejores aprendizajes, pues sus resultados dependen de las características de las intervenciones y de los contextos en los que se implementan.

Esta consideración permite comprender que la equidad digital no se alcanza exclusivamente mediante la distribución de equipos o la ampliación de redes de conectividad. También requiere desarrollar capacidades para utilizar los recursos disponibles, asegurar condiciones de accesibilidad y ofrecer apoyos diferenciados a quienes enfrentan mayores barreras. La transformación educativa adquiere así una dimensión

social que exige reconocer las desigualdades existentes antes de definir las estrategias de intervención.

En este escenario, las instituciones educativas necesitan identificar las condiciones reales de participación de sus estudiantes y establecer alternativas que reduzcan las barreras tecnológicas. La disponibilidad de materiales descargables, recursos de bajo consumo de datos, opciones de acceso asincrónico y diferentes formas de presentar información puede contribuir a ampliar las oportunidades educativas. No obstante, estas decisiones deben integrarse en una planificación institucional y pedagógica que considere las necesidades de los participantes y los objetivos de aprendizaje.

Un segundo desafío corresponde a la preparación profesional del profesorado. La integración de tecnologías digitales demanda conocimientos y capacidades que van más allá del manejo instrumental de plataformas. Los docentes necesitan comprender las posibilidades pedagógicas de los recursos disponibles, seleccionar herramientas pertinentes, diseñar actividades coherentes y valorar críticamente los resultados de su utilización.

Esta preparación no puede reducirse a capacitaciones aisladas centradas en el funcionamiento de aplicaciones específicas. Las herramientas digitales cambian constantemente, mientras que las necesidades pedagógicas requieren criterios profesionales relativamente estables para orientar su selección. Por ello, la formación docente debe favorecer la comprensión de principios didácticos, el desarrollo de competencias digitales, la reflexión sobre la práctica y la capacidad de adaptación ante nuevas condiciones educativas.

La actualización profesional también exige reconocer las diferencias entre docentes en cuanto a experiencia,

conocimientos previos y condiciones laborales. La incorporación de una misma herramienta puede representar una oportunidad de innovación para determinados profesores y una exigencia adicional para otros que no cuentan con acompañamiento suficiente. En consecuencia, los procesos de formación requieren continuidad, pertinencia y espacios de aplicación que permitan relacionar los aprendizajes tecnológicos con situaciones reales de enseñanza.

Otro aspecto relevante es la carga de trabajo asociada con la transición digital. La preparación de materiales, la adaptación de actividades, la administración de plataformas, el seguimiento de estudiantes y la producción de recursos digitales pueden incrementar las responsabilidades docentes, especialmente durante las etapas iniciales de implementación. Cuando estas tareas se incorporan sin reorganizar los tiempos institucionales, existe el riesgo de que la innovación se convierta en una fuente adicional de presión laboral.

Gámez-Genovart et al. (2025), mediante una revisión sistemática de 45 investigaciones publicadas entre 2020 y 2025, analizaron las principales tendencias conceptuales, temáticas y metodológicas relacionadas con el bienestar docente. Los autores identificaron una notable fragmentación en los enfoques utilizados para estudiar este fenómeno, así como un predominio de investigaciones cuantitativas centradas en sus antecedentes y consecuencias. Estos hallazgos permiten reconocer la naturaleza multidimensional del bienestar profesional y la necesidad de considerar las condiciones organizativas y laborales que influyen en la experiencia docente. En el contexto de la transición digital, esta perspectiva resulta relevante para examinar cómo las nuevas responsabilidades tecnológicas se articulan con las condiciones de trabajo, el acompañamiento institucional y las posibilidades de desarrollo profesional.

El bienestar docente constituye, por tanto, una condición relevante para la sostenibilidad de la transformación educativa. La utilización de tecnologías puede facilitar determinadas tareas, pero también generar nuevas exigencias de comunicación, seguimiento y disponibilidad. Establecer criterios sobre tiempos de respuesta, distribución de responsabilidades, acompañamiento técnico y organización del trabajo permite reducir tensiones y favorecer una incorporación más equilibrada de los recursos digitales.

La transición educativa también requiere fortalecer la capacidad de gestión de las instituciones. La adquisición de dispositivos o la contratación de plataformas representa solamente una parte del proceso. Para que la digitalización produzca transformaciones pedagógicas consistentes, debe existir articulación entre las decisiones tecnológicas, los objetivos formativos, la organización curricular y las condiciones de funcionamiento institucional.

Esta articulación exige planificación, liderazgo y participación de la comunidad educativa. Las decisiones sobre incorporación tecnológica resultan más pertinentes cuando consideran las necesidades de docentes y estudiantes, las características de los programas académicos y las posibilidades reales de mantenimiento y actualización de los recursos. Una estrategia institucional que prioriza la adquisición de herramientas sin definir sus propósitos educativos corre el riesgo de producir inversiones poco aprovechadas o prácticas fragmentadas.

La gestión del cambio también implica reconocer que las transformaciones institucionales no ocurren de manera inmediata ni uniforme. Las prácticas pedagógicas se encuentran relacionadas con experiencias profesionales, tradiciones organizativas, sistemas de evaluación y expectativas de los participantes. Modificar estas condiciones

requiere procesos de comunicación, acompañamiento y revisión que permitan comprender las razones de las decisiones adoptadas y valorar sus consecuencias.

Desde esta perspectiva, la resistencia frente a determinadas innovaciones no debe interpretarse automáticamente como rechazo al progreso tecnológico. En algunos casos puede expresar preocupaciones legítimas sobre la pertinencia de las herramientas, la carga laboral, la protección de información o la calidad de los aprendizajes. La participación docente en los procesos de decisión permite identificar estas inquietudes y aprovechar el conocimiento profesional acumulado para mejorar las propuestas institucionales.

La transformación educativa requiere, además, desarrollar una cultura de evaluación de las innovaciones. La adopción de recursos digitales debería acompañarse de mecanismos que permitan reconocer sus efectos sobre la participación, el aprendizaje, la accesibilidad y las condiciones de trabajo. Esta evaluación no necesita limitarse a indicadores de utilización de plataformas, número de conexiones o cantidad de actividades realizadas, sino considerar la calidad de las experiencias educativas y su contribución a los objetivos formativos.

Un cuarto desafío corresponde al desarrollo de capacidades críticas para participar en los entornos digitales. La expansión de información disponible ha ampliado las oportunidades de consulta y producción de contenidos, pero también ha incrementado la exposición a materiales imprecisos, descontextualizados o deliberadamente engañosos. En estas condiciones, la alfabetización digital necesita incorporar capacidades para evaluar fuentes, contrastar afirmaciones, reconocer intereses comunicativos y construir juicios fundamentados.

La alfabetización informacional constituye una responsabilidad compartida entre las instituciones educativas y sus participantes. No basta con enseñar a localizar información mediante buscadores o plataformas; resulta necesario promover procedimientos para examinar su procedencia, valorar la calidad de las evidencias y distinguir entre opiniones, interpretaciones y conocimientos sustentados. Estas capacidades adquieren especial relevancia en contextos donde los contenidos circulan rápidamente y pueden adquirir apariencia de legitimidad mediante recursos audiovisuales o sistemas automatizados.

La protección de datos personales representa otra dimensión fundamental de la transición digital. Las plataformas educativas pueden recopilar información relacionada con la identificación de los usuarios, sus actividades, interacciones, evaluaciones y patrones de participación. Aunque determinados registros pueden utilizarse para organizar procesos educativos y proporcionar acompañamiento, su tratamiento requiere criterios claros sobre finalidad, necesidad, seguridad y responsabilidad institucional.

La incorporación de servicios digitales debe considerar las implicaciones de almacenar información estudiantil y docente en sistemas administrados por terceros. Las instituciones necesitan examinar las condiciones de uso, las políticas de privacidad, los mecanismos de acceso y las responsabilidades asociadas con el tratamiento de datos. La protección de la información no constituye exclusivamente una cuestión técnica o administrativa, sino una condición para preservar derechos y generar confianza en los entornos educativos.

Esta problemática se relaciona también con el bienestar digital. La ampliación de las actividades mediadas por pantallas puede modificar los hábitos de estudio, las formas de comunicación y la distribución del tiempo personal. Si bien

los recursos tecnológicos permiten desarrollar experiencias educativas flexibles, su utilización intensiva puede generar dificultades cuando desaparecen los límites entre las responsabilidades académicas y los espacios de descanso.

Promover el bienestar digital implica establecer prácticas equilibradas de utilización tecnológica. Las instituciones pueden contribuir mediante la organización razonable de actividades, la definición de horarios de comunicación y la diversificación de experiencias de aprendizaje. Asimismo, resulta importante fomentar la autorregulación, el uso consciente de dispositivos y la reflexión sobre los efectos de las interacciones digitales en la atención, la convivencia y la vida cotidiana.

Un quinto desafío se relaciona con la sostenibilidad de las transformaciones tecnológicas. La incorporación de dispositivos, plataformas y sistemas digitales requiere inversiones iniciales y recursos continuos para mantenimiento, actualización, soporte y formación. Las decisiones institucionales deben considerar estos compromisos a largo plazo, especialmente en contextos donde los presupuestos educativos presentan limitaciones.

La sostenibilidad tecnológica no depende exclusivamente de la disponibilidad financiera. También comprende la capacidad institucional para seleccionar recursos compatibles con sus necesidades, evitar dependencias innecesarias y mantener condiciones de funcionamiento adecuadas. Una herramienta puede resultar atractiva por sus características inmediatas, pero presentar dificultades posteriores relacionadas con costos, actualización, accesibilidad o integración con otros sistemas.

A estas consideraciones se suma la dimensión ambiental de la digitalización. La fabricación, utilización y eliminación de

dispositivos electrónicos implica consumo de materiales, energía y generación de residuos. De manera semejante, el funcionamiento de infraestructuras digitales requiere recursos energéticos y tecnológicos que deben considerarse dentro de una comprensión integral de la sostenibilidad.

Reconocer estos impactos no significa desconocer los beneficios educativos de la tecnología, sino promover decisiones responsables sobre su adquisición, utilización y renovación. La prolongación de la vida útil de los equipos, el mantenimiento preventivo, la selección de recursos adecuados y la gestión responsable de residuos electrónicos pueden contribuir a reducir impactos ambientales y económicos. En consecuencia, la sostenibilidad educativa debe considerar tanto la continuidad pedagógica como las condiciones materiales que permiten sostenerla.

Finalmente, la expansión de la inteligencia artificial generativa introduce desafíos que atraviesan las dimensiones anteriores. Estas tecnologías amplían las posibilidades de producción de contenidos, búsqueda de explicaciones, elaboración de materiales y apoyo a determinadas tareas académicas. Sin embargo, también generan interrogantes relacionados con la confiabilidad de los resultados, la autoría, la privacidad, la dependencia tecnológica y la preservación de las capacidades intelectuales humanas.

Uno de los principales riesgos consiste en atribuir a los sistemas generativos un nivel de autoridad que no corresponde necesariamente con la calidad de sus respuestas. La producción de textos coherentes y formalmente estructurados puede generar una percepción de confiabilidad, incluso cuando contienen errores conceptuales, interpretaciones discutibles o referencias inexistentes. Por esta razón, su utilización educativa requiere procedimientos

de verificación y una comprensión crítica de sus posibilidades y limitaciones.

La integridad académica constituye otra preocupación relevante. La disponibilidad de herramientas capaces de elaborar respuestas, ensayos y otros productos obliga a revisar las condiciones bajo las cuales se desarrollan y evalúan las actividades educativas. Sin embargo, la respuesta institucional no debería limitarse a mecanismos de vigilancia o prohibiciones generales. Resulta necesario establecer orientaciones claras sobre usos permitidos, reconocimiento del apoyo tecnológico y responsabilidades de docentes y estudiantes.

La incorporación responsable de inteligencia artificial también exige evitar que la automatización sustituya indiscriminadamente procesos fundamentales para el aprendizaje. Actividades como formular preguntas, analizar evidencias, construir argumentos, identificar errores y justificar decisiones contribuyen al desarrollo de capacidades intelectuales que no pueden valorarse únicamente mediante la calidad formal de un producto final. Por ello, las instituciones necesitan definir criterios que permitan aprovechar el apoyo tecnológico sin debilitar los propósitos formativos.

La UNESCO (2023) ha destacado la importancia de mantener una perspectiva centrada en las personas al examinar la incorporación de tecnologías en la educación. Esta orientación resulta especialmente pertinente frente a sistemas que modifican las condiciones de producción y circulación del conocimiento. La responsabilidad educativa consiste en evaluar sus aportes, reconocer sus riesgos y establecer límites de utilización acordes con los derechos, las necesidades y las finalidades del aprendizaje.

Los desafíos examinados muestran que la transición educativa no constituye un proceso exclusivamente tecnológico. La desigualdad digital, la preparación profesional, el bienestar docente, la gestión institucional, la protección de datos, la sostenibilidad y el uso responsable de inteligencia artificial forman parte de una misma problemática: la necesidad de construir condiciones que permitan integrar recursos digitales de manera pertinente, equitativa y sostenible.

Estas dimensiones mantienen relaciones de interdependencia. Una institución puede disponer de infraestructura adecuada, pero experimentar dificultades si sus docentes no cuentan con formación o acompañamiento suficiente. De manera semejante, una propuesta pedagógica innovadora puede perder efectividad cuando los estudiantes enfrentan barreras de acceso, problemas de conectividad o condiciones limitadas para participar. Por tanto, las decisiones de transformación deben considerar simultáneamente los componentes tecnológicos, pedagógicos, humanos y organizativos.

Desde esta perspectiva, la sostenibilidad de la transformación educativa no debe medirse por la rapidez con la que se incorporan nuevas herramientas, sino por la capacidad institucional para seleccionar, adaptar, evaluar y, cuando resulte necesario, modificar o descartar determinadas innovaciones. La incorporación tecnológica adquiere sentido cuando contribuye a resolver necesidades educativas identificadas y produce condiciones favorables para el aprendizaje, la participación y el desarrollo humano.

En definitiva, avanzar del aula tradicional hacia entornos educativos digitalmente mediados requiere una comprensión crítica de las oportunidades y limitaciones de la tecnología. La transformación no consiste en reemplazar indiscriminadamente las prácticas existentes, sino en construir alternativas pedagógicas fundamentadas que

respondan a las características de los estudiantes, las capacidades docentes y las condiciones institucionales. Esta perspectiva permite reconocer que la innovación educativa sostenible depende menos de la novedad de los recursos utilizados que de la calidad de las decisiones humanas que orientan su integración.

Los retos de la transición educativa establecen, así, las condiciones desde las cuales debe analizarse la incorporación de tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Una vez examinadas las transformaciones del aula, los nuevos roles educativos, las modificaciones metodológicas y las dificultades asociadas con el cambio, corresponde profundizar en los recursos, plataformas, competencias y sistemas inteligentes que configuran los actuales entornos digitales de aprendizaje.

Capítulo 2. Tecnología y entornos digitales de aprendizaje

2.1. Integración de tecnologías en la educación

La integración de tecnologías en la educación constituye un proceso más complejo que la incorporación de dispositivos, aplicaciones o plataformas en los espacios de enseñanza. Su alcance pedagógico depende de la manera en que estos recursos se articulan con los objetivos formativos, los contenidos disciplinares, las metodologías, las características de los estudiantes y las decisiones profesionales del docente. Desde esta perspectiva, integrar tecnología significa incorporarla de manera intencional dentro de una estructura educativa en la que su utilización responde a necesidades identificables y no exclusivamente a la disponibilidad, popularidad o novedad de una herramienta.

Esta distinción adquiere especial importancia en un contexto caracterizado por la expansión de recursos digitales. Computadoras, dispositivos móviles, plataformas virtuales, sistemas de videoconferencia, simuladores, aplicaciones colaborativas y herramientas de inteligencia artificial forman parte de un ecosistema tecnológico cada vez más diverso. Estos recursos amplían las posibilidades de acceder a información, producir contenidos, establecer interacciones y recibir retroalimentación. Sin embargo, también incrementan la complejidad de las decisiones que deben adoptar docentes e instituciones para determinar cuáles resultan pertinentes en situaciones educativas concretas.

La incorporación de tecnologías puede desarrollarse con diferentes niveles de profundidad. En determinadas experiencias, los recursos digitales sustituyen medios previamente utilizados sin modificar sustancialmente la organización de la actividad. Un documento impreso puede

transformarse en un archivo digital, una exposición puede apoyarse en diapositivas o una evaluación escrita puede trasladarse a un formulario electrónico. Estas acciones pueden facilitar la distribución de materiales, mejorar determinados aspectos de accesibilidad o simplificar procedimientos administrativos, aunque no necesariamente transforman los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje.

En otras experiencias, la tecnología permite reorganizar componentes significativos de la actividad educativa. Los estudiantes pueden consultar recursos antes de una clase, trabajar simultáneamente en documentos compartidos, analizar fenómenos mediante simulaciones, producir contenidos multimedia o recibir retroalimentación durante diferentes momentos del proceso. En estos casos, los recursos tecnológicos no se limitan a reemplazar materiales existentes, sino que amplían las posibilidades de participación, representación del conocimiento e interacción pedagógica.

No obstante, la diferencia entre sustitución y transformación no debe interpretarse como una jerarquía absoluta. Una actividad que utiliza tecnología para facilitar el acceso a información puede resultar pedagógicamente adecuada cuando responde a un objetivo concreto. Del mismo modo, una experiencia tecnológicamente compleja puede ofrecer escasos beneficios si sus procedimientos no contribuyen al aprendizaje esperado. La pertinencia de la integración depende, por tanto, de la relación entre los recursos seleccionados, las actividades propuestas y las capacidades que se pretende desarrollar.

Esta relación puede examinarse mediante modelos conceptuales que permiten comprender los componentes de la integración tecnológica. Entre ellos destaca el modelo de conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar, conocido como TPACK, desarrollado por Mishra y Koehler

(2006). Este marco plantea que la utilización educativa de tecnologías requiere comprender la interacción entre tres ámbitos fundamentales del conocimiento profesional docente: el conocimiento del contenido, el conocimiento pedagógico y el conocimiento tecnológico.

El conocimiento disciplinar comprende los conceptos, principios, procedimientos y formas de razonamiento propios del campo que se enseña. El conocimiento pedagógico se relaciona con las estrategias de enseñanza, las características del aprendizaje, la organización de actividades y los procedimientos de evaluación. Por su parte, el conocimiento tecnológico incluye la comprensión de las herramientas disponibles, sus posibilidades de utilización y sus limitaciones. La contribución central del modelo consiste en reconocer que estos ámbitos no actúan de manera independiente, sino que se relacionan en situaciones educativas específicas.

Desde esta perspectiva, el dominio aislado de una herramienta resulta insuficiente para garantizar su integración pedagógica. Un docente puede conocer numerosas aplicaciones y, sin embargo, experimentar dificultades para utilizarlas de manera coherente con los contenidos que enseña. De forma complementaria, un profesor con un repertorio tecnológico más limitado puede desarrollar experiencias educativas significativas cuando selecciona recursos adecuados, comprende sus posibilidades y los articula con estrategias metodológicas pertinentes.

La importancia del modelo TPACK reside, por consiguiente, en desplazar la atención desde la competencia instrumental hacia la capacidad de tomar decisiones fundamentadas. No se trata únicamente de saber utilizar una plataforma, sino de comprender por qué determinados recursos pueden favorecer la enseñanza de un contenido, qué dificultades podrían

introducir y cómo deben incorporarse dentro de una experiencia de aprendizaje.

La investigación contemporánea ha destacado la relevancia de esta articulación. Wohlfart y Wagner (2023), mediante una revisión paraguas que integró 23 revisiones sistemáticas y 1.062 estudios primarios, examinaron el papel del profesorado en los procesos de digitalización educativa. Sus resultados permitieron reconocer la importancia de las competencias profesionales, la preparación tecnológica, los conocimientos pedagógicos y las condiciones que favorecen u obstaculizan la incorporación de tecnologías.

De manera complementaria, la revisión sistemática de Smestad et al. (2023) sobre las dimensiones de la competencia digital docente permite comprender que esta comprende capacidades relacionadas con la utilización de tecnologías, la práctica pedagógica y la actuación profesional. Esta perspectiva refuerza la necesidad de evitar definiciones exclusivamente instrumentales de la competencia digital, pues la disponibilidad de habilidades técnicas no explica por sí sola la calidad de las decisiones educativas.

En conjunto, estos planteamientos permiten establecer que la integración tecnológica debería comenzar con una pregunta pedagógica y no con la selección de una herramienta. Antes de determinar qué aplicación utilizar, resulta necesario identificar qué conocimientos deben construirse, qué capacidades se pretende desarrollar y qué dificultades pueden presentarse durante el aprendizaje. Posteriormente, corresponde valorar si algún recurso tecnológico contribuye a alcanzar esos propósitos de manera pertinente.

Esta secuencia resulta fundamental para evitar que las actividades educativas se organicen exclusivamente alrededor de las funciones disponibles en una aplicación. Cuando la

herramienta determina inicialmente aquello que se realizará, existe el riesgo de subordinar los objetivos formativos a sus características técnicas. Una integración coherente establece la relación inversa: identifica primero las necesidades pedagógicas y posteriormente selecciona los medios que pueden contribuir a resolverlas.

Otro marco utilizado para reflexionar sobre la integración tecnológica es el modelo SAMR, desarrollado por Ruben Puentedura (2013). Su denominación corresponde a cuatro categorías: sustitución, aumento, modificación y redefinición. Las dos primeras describen formas de incorporación tecnológica orientadas a sustituir o mejorar funcionalmente actividades existentes, mientras que las dos últimas permiten examinar modificaciones sustanciales de las tareas y la creación de experiencias que anteriormente resultaban difíciles de desarrollar. Este modelo constituye un recurso para analizar los cambios introducidos por las tecnologías, aunque sus categorías no deben interpretarse como una escala automática de calidad pedagógica.

La sustitución ocurre cuando una herramienta digital reemplaza un recurso existente sin introducir cambios funcionales significativos. El aumento se presenta cuando esa sustitución incorpora mejoras en determinados procedimientos. La modificación implica una reorganización sustancial de la actividad, mientras que la redefinición describe situaciones en las que la tecnología permite desarrollar tareas que anteriormente resultaban difíciles de realizar en condiciones comparables.

El modelo SAMR puede utilizarse como una herramienta de reflexión sobre las características de las actividades mediadas tecnológicamente. Sin embargo, sus categorías no deben interpretarse como una escala automática de calidad educativa. Alcanzar un nivel de redefinición no garantiza

mejores resultados de aprendizaje, del mismo modo que una sustitución puede ser adecuada cuando responde al propósito formativo establecido.

Esta precisión permite evitar una interpretación frecuente de la innovación tecnológica: asumir que las actividades más complejas o novedosas representan necesariamente experiencias educativas superiores. La transformación de una tarea solo adquiere relevancia pedagógica cuando contribuye al desarrollo de conocimientos y capacidades que justifican esa modificación. En consecuencia, los modelos de integración deben utilizarse como instrumentos de análisis y no como procedimientos rígidos que determinen anticipadamente el valor de una experiencia.

Los enfoques TPACK y SAMR ofrecen perspectivas complementarias, aunque responden a preguntas diferentes. Mientras TPACK permite examinar los conocimientos profesionales necesarios para integrar tecnologías, SAMR facilita describir las modificaciones que estas introducen en las actividades. Ninguno de los dos modelos sustituye la necesidad de evaluar los aprendizajes alcanzados. Su utilidad depende de la capacidad docente para relacionar sus planteamientos con las características de situaciones educativas concretas.

Esta consideración conduce a un principio central: la integración tecnológica no debería evaluarse exclusivamente por la cantidad de herramientas utilizadas ni por su grado de sofisticación. Su pertinencia depende de la correspondencia entre los objetivos formativos, los procesos cognitivos involucrados, las condiciones de participación y las evidencias disponibles sobre los resultados. Una decisión tecnológica adquiere valor cuando contribuye a ampliar oportunidades relevantes, reducir barreras o desarrollar

experiencias educativas que respondan de manera más adecuada a las necesidades identificadas.

La selección de tecnologías también requiere considerar las características de los estudiantes. La edad, los conocimientos previos, las competencias digitales, las condiciones de accesibilidad y la disponibilidad de dispositivos pueden modificar significativamente la pertinencia de un recurso. Una plataforma que ofrece posibilidades adecuadas para estudiantes con experiencia tecnológica puede representar una dificultad adicional para quienes necesitan mayor acompañamiento o disponen de condiciones limitadas de conectividad.

Por esta razón, el diseño de experiencias digitales necesita anticipar las barreras que pueden presentarse durante su utilización. La complejidad de las interfaces, los requisitos técnicos, las condiciones de acceso y la claridad de las instrucciones influyen en las posibilidades reales de participación. La integración tecnológica requiere, por tanto, proporcionar apoyos que permitan concentrar la atención en los aprendizajes esperados y no exclusivamente en el funcionamiento de los recursos utilizados.

Esta perspectiva adquiere especial importancia desde los principios de inclusión educativa. Las tecnologías pueden ampliar las oportunidades de acceso mediante subtítulos, lectores de pantalla, ajustes visuales, recursos multimodales y diferentes formas de interacción. Sin embargo, también pueden producir nuevas barreras cuando los materiales presentan incompatibilidades con tecnologías de apoyo, requieren conectividad permanente o utilizan interfaces poco accesibles.

La inclusión digital no debe comprenderse únicamente como una adaptación posterior destinada a estudiantes que

presentan determinadas dificultades. Constituye un criterio que debería orientar desde el inicio la selección y organización de los recursos educativos. Considerar diferentes necesidades de acceso, representación y participación permite desarrollar experiencias más flexibles sin comprometer los objetivos formativos compartidos.

La integración tecnológica también exige examinar las demandas cognitivas asociadas con el uso de herramientas digitales. La incorporación simultánea de numerosas plataformas, interfaces, notificaciones y procedimientos puede incrementar las operaciones necesarias para desarrollar una actividad. Cuando estas exigencias no guardan relación directa con el aprendizaje esperado, pueden distraer la atención de los estudiantes y dificultar la comprensión de los contenidos.

En consecuencia, el diseño pedagógico necesita reducir obstáculos operativos innecesarios y favorecer una organización comprensible de los recursos. La claridad de las instrucciones, la estabilidad de los entornos de trabajo y la selección de herramientas funcionalmente pertinentes contribuyen a que los estudiantes destinen mayores recursos cognitivos a las actividades intelectuales que constituyen el propósito de la experiencia educativa.

La integración tecnológica posee, además, una dimensión institucional que trasciende las decisiones individuales del profesorado. Las prácticas docentes se desarrollan dentro de estructuras que determinan la disponibilidad de infraestructura, las políticas de acceso, el soporte técnico, la formación profesional, la seguridad de la información y la continuidad de los servicios digitales. Estas condiciones influyen en la viabilidad de las propuestas y en las posibilidades de mantenerlas a lo largo del tiempo.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2023) propone comprender la educación digital desde una perspectiva de ecosistema, en la que intervienen infraestructuras, herramientas, recursos, capacidades humanas y procesos organizativos interrelacionados. Este enfoque permite reconocer que la digitalización educativa no depende exclusivamente de la incorporación de aplicaciones, sino también de la articulación entre los componentes que hacen posible su utilización.

La coherencia del ecosistema adquiere particular importancia cuando diferentes asignaturas, departamentos o programas incorporan herramientas sin criterios institucionales compartidos. Los estudiantes pueden verse obligados a utilizar numerosas cuentas, plataformas, procedimientos de entrega y canales de comunicación. Esta dispersión incrementa las exigencias operativas y puede dificultar la continuidad de las experiencias educativas.

Frente a esta situación, las instituciones necesitan equilibrar la autonomía profesional del docente con criterios comunes de accesibilidad, compatibilidad, seguridad y organización. La existencia de orientaciones compartidas no implica uniformar todas las prácticas pedagógicas, sino establecer condiciones que favorezcan la utilización coherente de los recursos y reduzcan dificultades innecesarias para los participantes.

La UNESCO (2023), en su informe mundial sobre tecnología en la educación, plantea la necesidad de valorar las decisiones tecnológicas desde criterios de pertinencia, equidad, evidencia y sostenibilidad. Esta orientación refuerza la importancia de reconocer que una herramienta puede producir resultados diferentes según el contexto, las características de los estudiantes y las condiciones de acompañamiento docente. Por ello, la selección de tecnologías requiere considerar tanto

sus posibilidades técnicas como sus implicaciones pedagógicas, sociales e institucionales.

La integración debe incorporar mecanismos de evaluación que permitan valorar los resultados de las decisiones adoptadas. Una herramienta inicialmente prometedora puede presentar dificultades de acceso, incrementar la carga de trabajo o aportar beneficios limitados frente a los recursos previamente disponibles. Analizar las experiencias de docentes y estudiantes, examinar las evidencias de aprendizaje y valorar los costos de implementación permite determinar si conviene mantener, modificar o sustituir una tecnología.

Desde esta perspectiva, la integración tecnológica puede comprenderse como un proceso continuo de selección, implementación, evaluación y ajuste. Su carácter dinámico no implica modificar constantemente las herramientas utilizadas, sino revisar su pertinencia cuando cambian las necesidades educativas, las condiciones institucionales o la evidencia disponible sobre sus resultados.

La velocidad del desarrollo tecnológico refuerza la importancia de establecer criterios de selección relativamente estables. Las aplicaciones pueden transformarse, incorporar nuevas funciones o desaparecer, mientras que determinadas finalidades educativas conservan una mayor continuidad. Comprender, argumentar, resolver problemas, crear, colaborar y actuar responsablemente siguen siendo capacidades fundamentales, independientemente de las plataformas mediante las cuales se desarrollen determinadas experiencias de aprendizaje.

Por esta razón, una estrategia de integración sostenible debería priorizar el desarrollo de competencias transferibles y la capacidad de valorar críticamente nuevas herramientas. El

dominio de una aplicación específica puede resultar útil en determinadas circunstancias, pero su relevancia disminuye cuando deja de responder a las necesidades institucionales o pedagógicas. En cambio, comprender los principios que orientan la selección de recursos permite responder con mayor autonomía a escenarios tecnológicos cambiantes.

Esta distinción adquiere especial importancia ante la expansión de la inteligencia artificial generativa. Los sistemas inteligentes amplían las posibilidades de producir contenidos, elaborar explicaciones, proporcionar retroalimentación y apoyar determinadas tareas educativas. Sin embargo, también introducen interrogantes relacionados con la confiabilidad de la información, la protección de datos, los sesgos, la autoría y la dependencia cognitiva.

La integración de estas tecnologías requiere examinar qué procesos pueden recibir apoyo automatizado y cuáles necesitan preservar una participación intelectual directa del estudiante. Una herramienta puede facilitar la elaboración de un producto, pero ello no significa necesariamente que contribuya al desarrollo de las capacidades necesarias para producirlo de manera autónoma. La pertinencia pedagógica depende de las condiciones de utilización, las responsabilidades asignadas y las evidencias que permitan reconocer el aprendizaje alcanzado.

En este escenario, la responsabilidad docente adquiere una dimensión especialmente relevante. La utilización de sistemas inteligentes exige comprender sus limitaciones, contrastar sus resultados y establecer criterios transparentes sobre las actividades en las que pueden intervenir. La integración tecnológica no debería desplazar la capacidad humana de decidir sobre los objetivos, procedimientos y formas de evaluación de los aprendizajes.

En definitiva, la integración de tecnologías en la educación constituye un proceso de toma de decisiones pedagógicas fundamentado en propósitos formativos, conocimiento profesional, análisis del contexto y valoración de evidencias. Las herramientas digitales ofrecen posibilidades diversas, pero su incorporación adquiere sentido cuando contribuye a desarrollar experiencias educativas pertinentes y accesibles.

Desde esta perspectiva, puede establecerse un principio orientador para el presente capítulo: **integrar tecnología significa convertir sus posibilidades técnicas en oportunidades pedagógicas, sin permitir que las características de las herramientas determinen por sí mismas aquello que merece ser enseñado o aprendido**. La profundidad de la integración depende de la coherencia entre los recursos utilizados, las finalidades educativas y los resultados que permiten alcanzar.

Esta comprensión proporciona el fundamento necesario para examinar las plataformas y los recursos digitales que configuran los entornos contemporáneos de aprendizaje. Su análisis requiere superar la descripción de funcionalidades y considerar los criterios mediante los cuales docentes e instituciones pueden seleccionar, organizar y utilizar herramientas de manera coherente con sus objetivos formativos.

2.2. Plataformas y recursos digitales

La expansión de la educación digital ha configurado un ecosistema de plataformas y recursos considerablemente más diverso que el existente durante las primeras etapas de incorporación tecnológica. Los entornos contemporáneos pueden integrar sistemas de gestión del aprendizaje, repositorios académicos, bibliotecas digitales, recursos educativos abiertos, herramientas de videoconferencia,

simuladores, laboratorios virtuales, aplicaciones colaborativas y contenidos multimedia. Esta diversidad amplía las posibilidades de enseñanza y aprendizaje, pero también exige criterios pedagógicos, técnicos e institucionales para seleccionar, organizar e interconectar los recursos de manera coherente.

La disponibilidad de múltiples herramientas no garantiza, por sí misma, la existencia de un entorno educativo digital de calidad. Una institución puede disponer de plataformas tecnológicamente avanzadas y, sin embargo, utilizarlas únicamente para almacenar documentos o reproducir procedimientos tradicionales. La diferencia entre contar con infraestructura digital y desarrollar experiencias educativas significativas depende de la organización pedagógica que orienta su utilización. Por esta razón, el análisis de plataformas y recursos debe considerar tanto sus funcionalidades como las condiciones mediante las cuales contribuyen al aprendizaje.

Los sistemas de gestión del aprendizaje, conocidos como LMS por la expresión inglesa *Learning Management System*, constituyen uno de los componentes más extendidos de la educación digital. Estas plataformas permiten organizar contenidos, distribuir actividades, establecer mecanismos de comunicación, administrar evaluaciones y realizar seguimiento de determinados aspectos del proceso formativo. Su importancia radica en la posibilidad de articular diferentes elementos educativos dentro de un espacio relativamente estable y accesible para docentes y estudiantes.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2023) sitúa los sistemas de gestión del aprendizaje dentro de un ecosistema digital más amplio, integrado por herramientas de administración institucional, recursos de enseñanza, plataformas de evaluación y servicios

tecnológicos interrelacionados. Esta perspectiva permite comprender que los LMS no funcionan de manera aislada, sino que forman parte de una infraestructura educativa cuya eficacia depende de la articulación entre sus componentes y de las capacidades humanas necesarias para utilizarlos.

Sin embargo, una plataforma de gestión no constituye automáticamente un entorno de aprendizaje en sentido pedagógico. Su utilización puede limitarse a la publicación de archivos y al registro de calificaciones o convertirse en un espacio desde el cual se organizan secuencias didácticas, interacciones, actividades colaborativas y procesos de acompañamiento. La diferencia reside en la arquitectura pedagógica construida dentro de la plataforma y en la coherencia entre sus componentes y los objetivos formativos.

La organización del entorno adquiere, por tanto, relevancia educativa. Los estudiantes necesitan identificar dónde se encuentran los materiales, qué actividades deben realizar, en qué secuencia corresponde desarrollarlas y cuáles son los criterios utilizados para valorar su desempeño. Una estructura organizada mediante unidades reconocibles, instrucciones precisas, calendarios y rutas de navegación consistentes puede reducir dificultades operativas y favorecer que la atención se concentre en las tareas académicas.

Esta organización no debe confundirse con una disposición meramente estética de los contenidos. La claridad visual constituye un componente importante, pero resulta insuficiente cuando las actividades carecen de secuencia, las instrucciones presentan contradicciones o los recursos no mantienen relaciones explícitas con los aprendizajes esperados. Diseñar un entorno digital implica construir una experiencia de participación comprensible, en la que cada componente desempeñe una función dentro del proceso educativo.

La experiencia del usuario representa otra dimensión de esta arquitectura. La navegación innecesariamente compleja, los enlaces inactivos, la duplicación de información y la distribución desordenada de materiales pueden generar dificultades que no proceden de la complejidad conceptual de una asignatura, sino de las características del propio entorno. En consecuencia, la calidad de una plataforma educativa debe valorarse también desde la facilidad con la que permite acceder, orientarse y participar.

Las plataformas digitales incorporan, además, diferentes herramientas de comunicación. Foros, mensajería, videoconferencias, anuncios institucionales y espacios de consulta permiten desarrollar interacciones sincrónicas y asincrónicas. La elección entre estas modalidades debe responder a la naturaleza de las actividades y a las condiciones de participación de los estudiantes.

La comunicación sincrónica facilita el intercambio inmediato de preguntas, explicaciones y observaciones. Puede resultar pertinente para discusiones que requieren interacción directa, orientación durante procedimientos complejos o resolución conjunta de dificultades. Sin embargo, su utilización también depende de la disponibilidad horaria, la conectividad y las posibilidades de participación simultánea de los integrantes de un grupo.

Por su parte, la comunicación asincrónica permite desarrollar actividades en momentos diferentes y ofrece mayores oportunidades para revisar información, organizar argumentos y elaborar respuestas reflexivas. Los foros académicos, las intervenciones escritas y los comentarios sobre documentos compartidos pueden favorecer procesos de construcción del conocimiento que requieren tiempo de análisis. No obstante, su potencial depende de la calidad de

las consignas, la pertinencia de las intervenciones y el acompañamiento docente.

La combinación de ambas modalidades puede contribuir a construir experiencias educativas flexibles. Sin embargo, la incorporación simultánea de múltiples canales de comunicación necesita responder a una organización explícita. Cuando los estudiantes reciben instrucciones mediante diversas plataformas, aplicaciones de mensajería y espacios institucionales, pueden experimentar dificultades para identificar la información vigente y reconocer los procedimientos establecidos. La coherencia comunicativa constituye, por tanto, una condición importante del diseño digital.

La multiplicación de herramientas plantea también desafíos relacionados con la interoperabilidad. La OECD (2023) reconoce esta capacidad como un componente fundamental de los ecosistemas educativos digitales, pues permite que diferentes sistemas intercambien y utilicen información de manera coherente. Su relevancia se manifiesta cuando una institución necesita relacionar plataformas de aprendizaje, sistemas de matrícula, bibliotecas digitales, herramientas de evaluación y servicios administrativos.

La ausencia de interoperabilidad puede generar duplicación de registros, procedimientos repetitivos y dificultades para acceder a información distribuida entre diferentes sistemas. Estas limitaciones afectan tanto la gestión institucional como la experiencia de docentes y estudiantes. En consecuencia, la selección de plataformas necesita considerar no solamente sus funcionalidades individuales, sino también sus posibilidades de integración con los recursos existentes.

Desde una perspectiva pedagógica, la interoperabilidad contribuye a reducir la fragmentación del entorno educativo.

La posibilidad de acceder a contenidos, actividades y herramientas complementarias mediante procedimientos organizados favorece la continuidad de las experiencias de aprendizaje. Sin embargo, la integración técnica debe acompañarse de decisiones institucionales sobre seguridad, privacidad, compatibilidad y responsabilidades en el tratamiento de la información.

Los recursos digitales constituyen otra dimensión esencial de estos entornos. Su diversidad comprende documentos electrónicos, presentaciones, videos, podcasts, infografías, animaciones, simulaciones, mapas interactivos, bases de datos y objetos de aprendizaje. Cada formato ofrece posibilidades particulares para representar información, explicar conceptos, visualizar relaciones y desarrollar actividades.

La utilización de diferentes formas de representación puede contribuir a ampliar las oportunidades de comprensión. Determinados fenómenos resultan más accesibles mediante imágenes o animaciones, mientras que otros requieren explicaciones escritas, demostraciones audiovisuales o representaciones gráficas. Sin embargo, la diversidad de formatos no garantiza automáticamente una experiencia educativa más efectiva. Su selección debe responder a las características del contenido y a los procesos cognitivos que se pretende favorecer.

La teoría cognitiva del aprendizaje multimedia desarrollada por Mayer (2020) proporciona fundamentos para comprender esta relación. El autor sostiene que el procesamiento de información se desarrolla mediante canales con capacidad limitada y que el aprendizaje significativo requiere seleccionar, organizar e integrar la información relevante. Desde esta perspectiva, la incorporación simultánea de textos,

imágenes, narraciones y animaciones necesita considerar las posibilidades y limitaciones del procesamiento cognitivo.

La importancia de este planteamiento radica en reconocer que la abundancia de estímulos no equivale necesariamente a una mayor comprensión. Los elementos visuales o sonoros que no contribuyen al propósito educativo pueden incrementar las demandas cognitivas sin aportar información relevante. Por ello, el diseño multimedia requiere seleccionar representaciones pertinentes, organizar los contenidos y evitar componentes decorativos o redundantes que dificulten la construcción del significado.

El criterio central no consiste en utilizar la mayor cantidad posible de formatos, sino en identificar cuáles permiten representar adecuadamente aquello que se pretende enseñar. Una animación puede facilitar la comprensión de un proceso dinámico, una representación gráfica puede mostrar relaciones entre variables y una demostración audiovisual puede apoyar la explicación de procedimientos. La elección del formato constituye, en consecuencia, una decisión pedagógica y comunicativa.

Las simulaciones y los laboratorios virtuales ofrecen posibilidades particularmente relevantes en disciplinas donde determinados fenómenos resultan difíciles de observar directamente. Estos recursos permiten modificar variables, repetir experiencias, visualizar procesos y explorar situaciones que podrían resultar costosas, peligrosas o poco accesibles en condiciones reales. Su utilización puede ampliar las oportunidades de experimentación y proporcionar escenarios para relacionar conocimientos teóricos con situaciones representadas digitalmente.

No obstante, el valor educativo de una simulación depende de las actividades intelectuales que acompañan su utilización.

Modificar parámetros, observar resultados o desplazarse por una interfaz no demuestra necesariamente comprensión. Para favorecer aprendizajes significativos, estas experiencias necesitan articularse con preguntas, predicciones, análisis de resultados y elaboración de explicaciones que permitan interpretar los fenómenos observados.

Esta distinción permite diferenciar entre interacción técnica e interacción cognitiva. La primera corresponde a las acciones que una persona realiza sobre una herramienta, mientras que la segunda se relaciona con los procesos intelectuales necesarios para comprender, interpretar y construir conocimiento. Una actividad digital puede presentar numerosos elementos interactivos sin generar necesariamente una participación cognitiva profunda. La interactividad adquiere relevancia pedagógica cuando contribuye a desarrollar operaciones intelectuales vinculadas con los objetivos formativos.

Los recursos educativos abiertos representan otra posibilidad significativa dentro de los entornos digitales. La UNESCO (2019) los define como materiales de enseñanza, aprendizaje e investigación disponibles en dominio público o distribuidos mediante licencias abiertas que permiten su acceso gratuito, reutilización, adaptación y redistribución bajo determinadas condiciones. Su importancia trasciende la disponibilidad económica, pues ofrecen oportunidades para modificar y contextualizar contenidos de acuerdo con necesidades educativas específicas.

La posibilidad de adaptar materiales resulta especialmente valiosa cuando los recursos existentes no responden adecuadamente a determinados contextos culturales, lingüísticos o curriculares. Los docentes pueden seleccionar, reorganizar y contextualizar materiales abiertos, siempre que respeten las condiciones establecidas por sus licencias. De

esta manera, la apertura contribuye a fortalecer la participación profesional en la producción y adaptación de recursos educativos.

Sin embargo, la disponibilidad pública de un contenido no significa necesariamente que pueda modificarse o redistribuirse libremente. Los recursos abiertos deben distinguirse de aquellos materiales que, aunque pueden consultarse gratuitamente, mantienen restricciones relacionadas con su reproducción o adaptación. Esta diferencia exige desarrollar conocimientos sobre propiedad intelectual, atribución de fuentes y condiciones de utilización.

La apertura también plantea responsabilidades relacionadas con la calidad de los contenidos. La abundancia de materiales disponibles amplía las posibilidades de consulta, pero incrementa la necesidad de establecer criterios de selección. Un recurso visualmente atractivo puede presentar errores conceptuales; un video ampliamente difundido puede ofrecer explicaciones insuficientes; y una página aparentemente especializada puede carecer de respaldo académico.

Por ello, la evaluación de recursos digitales debe considerar la autoría, la precisión de la información, la actualidad, la pertinencia curricular, la accesibilidad y la adecuación al nivel educativo. Estos criterios permiten reconocer que la calidad de un material no depende exclusivamente de su presentación o popularidad, sino de su capacidad para contribuir a los objetivos de aprendizaje mediante contenidos confiables y apropiados.

La accesibilidad constituye una condición transversal de esta evaluación. Los subtítulos, las transcripciones, las descripciones alternativas de imágenes, la compatibilidad con lectores de pantalla, el contraste visual adecuado y la navegación mediante teclado pueden determinar las

posibilidades reales de utilización de un recurso. Incorporar estas condiciones desde el diseño inicial contribuye a ampliar la participación y reducir barreras que podrían limitar el acceso al aprendizaje.

La selección de recursos accesibles también requiere reconocer que los estudiantes presentan necesidades y condiciones diferentes. Las dificultades pueden relacionarse con discapacidades, limitaciones de conectividad, disponibilidad de dispositivos, características lingüísticas o condiciones particulares de aprendizaje. Por tanto, la accesibilidad debe comprenderse desde una perspectiva amplia que considere la diversidad de situaciones en las que se desarrollan las experiencias educativas.

Los recursos digitales ofrecen, además, posibilidades para transformar la participación estudiantil mediante la producción de contenidos. La elaboración de podcasts, videos explicativos, portafolios digitales, presentaciones argumentadas, visualizaciones de datos y documentos colaborativos puede situar al estudiante como productor de conocimiento y no exclusivamente como receptor de información.

El valor pedagógico de estas actividades no reside únicamente en el producto tecnológico elaborado, sino en los procesos de investigación, selección, organización, interpretación y comunicación que requiere su construcción. Una presentación visualmente elaborada puede carecer de profundidad conceptual, mientras que un producto técnicamente sencillo puede evidenciar comprensión y argumentación rigurosa. La evaluación necesita, por tanto, considerar tanto la calidad del resultado como los procesos intelectuales implicados en su elaboración.

Las herramientas colaborativas amplían igualmente las posibilidades de producción compartida. Los documentos editables, las pizarras digitales y los espacios de gestión de proyectos permiten que diferentes participantes trabajen sobre un mismo producto desde lugares y momentos distintos. Estas condiciones pueden favorecer la coordinación y la construcción colectiva, aunque no garantizan por sí mismas la existencia de colaboración educativa.

Para que el trabajo compartido contribuya al aprendizaje, resulta necesario establecer objetivos comunes, responsabilidades definidas y mecanismos que permitan reconocer las aportaciones individuales y colectivas. La colaboración requiere procesos de intercambio, negociación de significados, revisión de ideas y construcción conjunta de resultados. La herramienta tecnológica facilita determinadas condiciones de interacción, pero la calidad de la experiencia depende de la organización pedagógica que la sustenta.

Otro aspecto relevante corresponde a los datos generados mediante las plataformas digitales. Los sistemas educativos pueden registrar accesos, entregas, resultados de evaluaciones, intervenciones y diferentes patrones de actividad. Estos registros constituyen una fuente potencial de información para analizar determinadas dimensiones de la participación y del desempeño académico.

Las analíticas de aprendizaje constituyen un campo de estudio orientado a la recopilación, el análisis y la interpretación de datos relacionados con los estudiantes y sus contextos educativos, con el propósito de comprender y mejorar los procesos de aprendizaje. Long y Siemens (2011) destacaron que el aprovechamiento de los datos generados en entornos digitales puede contribuir a identificar patrones de participación, reconocer estudiantes que requieren acompañamiento y fundamentar decisiones pedagógicas e

institucionales. Sin embargo, señalaron la necesidad de interpretar estos registros con precaución, considerando que los datos disponibles no representan necesariamente la totalidad de los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje.

La cantidad de accesos a una plataforma no equivale necesariamente a comprensión, del mismo modo que un tiempo prolongado de conexión no demuestra participación intelectual significativa. Los indicadores digitales representan comportamientos observables, pero no siempre permiten reconocer las operaciones cognitivas que los estudiantes desarrollan. Por ello, su interpretación necesita relacionarse con otras evidencias, como producciones académicas, intervenciones argumentadas y resultados de evaluación.

Esta precaución resulta fundamental para evitar que el aprendizaje se reduzca a aquello que los sistemas pueden registrar automáticamente. La comprensión profunda, la creatividad, el pensamiento crítico y la calidad de las interacciones requieren procedimientos de valoración que superen la recopilación de datos operativos. Las analíticas pueden complementar el juicio profesional del docente, pero no sustituir la interpretación pedagógica de las experiencias educativas.

La utilización de datos también exige considerar la privacidad y la responsabilidad institucional. Los registros digitales pueden contener información personal y académica cuya recopilación, almacenamiento y utilización deben responder a finalidades legítimas y claramente establecidas. La posibilidad técnica de obtener información no constituye, por sí misma, una justificación suficiente para recopilarla o utilizarla sin criterios de necesidad, seguridad y proporcionalidad.

La expansión de herramientas de inteligencia artificial generativa introduce nuevas posibilidades dentro del ecosistema de recursos digitales. Los materiales educativos ya no proceden exclusivamente de documentos previamente elaborados, repositorios, editoriales o producciones docentes. Los sistemas generativos pueden producir explicaciones, ejercicios, imágenes, ejemplos y borradores mediante instrucciones formuladas en tiempo real.

Esta capacidad modifica las condiciones de creación y selección de materiales. La generación automatizada puede facilitar determinadas tareas de preparación, adaptación y representación de contenidos, pero también exige procedimientos de revisión más rigurosos. La corrección lingüística o la apariencia profesional de un recurso no garantizan su precisión conceptual, pertinencia pedagógica ni ausencia de sesgos.

Por esta razón, los materiales generados mediante inteligencia artificial necesitan someterse a procesos de verificación. Docentes y estudiantes deben contrastar información, examinar la coherencia de las explicaciones, comprobar referencias y determinar si el contenido responde a los objetivos educativos. La posibilidad de producir materiales con mayor rapidez no elimina la responsabilidad profesional sobre su calidad.

La incorporación de estos sistemas también plantea interrogantes relacionados con la autoría y la dependencia tecnológica. Cuando una herramienta participa en la elaboración de contenidos, resulta necesario establecer criterios sobre reconocimiento de su utilización, revisión humana y responsabilidades asociadas con los resultados. Estas cuestiones requieren orientaciones institucionales y pedagógicas que permitan aprovechar las posibilidades

tecnológicas sin debilitar los principios de integridad académica.

La proliferación de plataformas y recursos introduce finalmente desafíos de selección y sostenibilidad. La disponibilidad de numerosas herramientas puede generar fragmentación, dependencia de proveedores y necesidad de aprender continuamente aplicaciones que posteriormente cambian o desaparecen. Frente a esta situación, docentes e instituciones requieren criterios relativamente estables para valorar los recursos independientemente de su popularidad temporal.

Antes de incorporar una plataforma, resulta pertinente examinar su utilidad pedagógica, facilidad de utilización, accesibilidad, privacidad, interoperabilidad, compatibilidad con los sistemas existentes, costos y posibilidades de continuidad. Estas dimensiones permiten reconocer que una herramienta adecuada no es necesariamente la más reciente ni la que ofrece mayor cantidad de funciones, sino aquella que responde de manera coherente a las necesidades educativas identificadas.

La evaluación de recursos también debe considerar su sostenibilidad institucional. Las decisiones tecnológicas implican responsabilidades relacionadas con mantenimiento, actualización, acompañamiento y disponibilidad de soporte. Una plataforma puede resultar funcional durante una experiencia inicial y presentar dificultades posteriores cuando cambian sus condiciones de acceso o aumentan sus exigencias técnicas y económicas.

De esta manera, las plataformas y los recursos digitales pueden comprenderse como componentes de una arquitectura pedagógica más amplia. Su función no consiste en acumular contenidos ni multiplicar canales de interacción, sino en

facilitar experiencias organizadas, accesibles y coherentes. Un entorno educativo digital de calidad no es aquel que ofrece la mayor cantidad de herramientas, sino aquel en el que cada recurso desempeña una función comprensible dentro del proceso de aprendizaje.

La evolución tecnológica continuará introduciendo nuevas posibilidades de interacción, representación y producción de contenidos. Algunas plataformas desaparecerán, otras incorporarán funciones diferentes y surgirán recursos que modificarán determinadas prácticas educativas. Frente a esta inestabilidad, una competencia sostenible consiste en aprender a valorar las tecnologías mediante criterios pedagógicos que puedan aplicarse a escenarios cambiantes.

En definitiva, las plataformas y los recursos digitales adquieren valor cuando contribuyen a organizar el aprendizaje, ampliar el acceso a información y experiencias, favorecer la interacción y facilitar procesos de producción, seguimiento y acompañamiento. Su incorporación requiere decisiones pedagógicas explícitas y una articulación coherente con los objetivos formativos y las condiciones institucionales.

Esta perspectiva permite avanzar desde una educación caracterizada por la acumulación de herramientas hacia la construcción de entornos digitales en los que la tecnología se selecciona por aquello que permite aprender y no simplemente por aquello que permite hacer. La calidad de estos entornos depende, en última instancia, de las capacidades profesionales necesarias para seleccionar, diseñar, utilizar y evaluar los recursos disponibles. Esta relación conduce al análisis de las competencias digitales docentes, que constituyen una dimensión fundamental para desarrollar prácticas educativas pertinentes dentro de escenarios tecnológicamente mediados.

2.3. Competencias digitales docentes

La transformación de los entornos educativos ha ampliado las competencias necesarias para el ejercicio de la docencia. El conocimiento disciplinar y pedagógico continúa constituyendo la base de la profesión, pero actualmente se desarrolla en contextos donde las plataformas virtuales, los recursos digitales, los sistemas de información y las herramientas de inteligencia artificial intervienen de manera creciente en la planificación, la enseñanza, la evaluación y la comunicación. En este escenario, la competencia digital docente no puede reducirse al manejo técnico de dispositivos o aplicaciones. Comprende la capacidad profesional para seleccionar, utilizar, adaptar y evaluar tecnologías de acuerdo con propósitos pedagógicos, principios éticos y características concretas de los estudiantes.

Esta distinción resulta fundamental porque el dominio instrumental constituye únicamente una dimensión de la competencia. Un docente puede conocer el funcionamiento de numerosas herramientas y utilizarlas frecuentemente sin que ello garantice una integración pedagógica pertinente. La competencia se manifiesta cuando existe capacidad para determinar qué tecnología utilizar, por qué incorporarla, qué procesos de aprendizaje pretende favorecer, qué dificultades puede generar y mediante qué evidencias puede valorarse posteriormente su contribución.

La competencia digital docente posee, por tanto, un carácter multidimensional. Incluye conocimientos tecnológicos, capacidades pedagógicas, habilidades comunicativas, criterios para valorar información y disposiciones relacionadas con la ética, la inclusión y el aprendizaje profesional continuo. Esta amplitud explica por qué su desarrollo no puede medirse exclusivamente mediante la frecuencia de utilización de herramientas o el número de

aplicaciones que domina un profesor. Su evaluación requiere examinar cómo se articulan los conocimientos y las habilidades digitales con las responsabilidades propias de la enseñanza.

La revisión sistemática de Smestad et al. (2023), centrada en las dimensiones de la competencia digital docente antes y durante la pandemia de COVID-19, permite reconocer la diversidad de enfoques utilizados para conceptualizar este ámbito profesional. El estudio muestra que la competencia digital ha sido examinada desde perspectivas que incluyen conocimientos tecnológicos, prácticas pedagógicas y otras capacidades vinculadas con el desempeño docente. Esta diversidad evidencia la necesidad de adoptar marcos conceptuales que permitan organizar sus componentes sin reducirlos a destrezas operativas.

Uno de los referentes más consolidados es el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores, conocido como DigCompEdu. Redecker (2017) organiza la competencia digital docente en seis áreas: compromiso profesional, recursos digitales, enseñanza y aprendizaje, evaluación, empoderamiento de los estudiantes y desarrollo de la competencia digital del alumnado. Estas áreas comprenden 22 competencias y ofrecen una estructura para comprender las diferentes responsabilidades profesionales relacionadas con la utilización educativa de tecnologías.

El compromiso profesional comprende el uso de tecnologías para la comunicación institucional, la colaboración entre docentes, la reflexión sobre la práctica y el desarrollo profesional continuo. Esta dimensión reconoce que la competencia digital no se manifiesta únicamente durante las actividades de enseñanza, sino también en las relaciones profesionales y organizativas que permiten sostener el trabajo educativo.

La segunda área, relacionada con los recursos digitales, comprende capacidades para buscar, seleccionar, crear, modificar, gestionar, proteger y compartir materiales. Su importancia radica en reconocer que el docente necesita ejercer criterios de calidad y pertinencia sobre los contenidos que incorpora a sus clases. La disponibilidad de recursos en Internet no elimina la responsabilidad de evaluar su precisión, adecuación curricular, accesibilidad y condiciones de utilización.

La tercera área se refiere a la enseñanza y el aprendizaje. Incluye la capacidad de organizar experiencias educativas mediadas por tecnologías, proporcionar orientación, favorecer el aprendizaje colaborativo y apoyar procesos de autorregulación. Desde esta perspectiva, la competencia digital se expresa en las decisiones que permiten convertir las posibilidades de una herramienta en actividades pedagógicas coherentes.

La evaluación constituye la cuarta área. Comprende la utilización de tecnologías para desarrollar estrategias evaluativas, analizar evidencias de aprendizaje y proporcionar retroalimentación. Su alcance supera la administración de cuestionarios electrónicos o el registro automatizado de calificaciones. El docente necesita interpretar los resultados obtenidos, reconocer sus limitaciones y utilizarlos para orientar decisiones pedagógicas.

La quinta área corresponde al empoderamiento de los estudiantes. Incluye capacidades para favorecer la accesibilidad, la inclusión, la diferenciación y la participación activa mediante recursos digitales. Este componente reconoce que las tecnologías pueden contribuir a ampliar las oportunidades educativas, pero también pueden generar barreras cuando su diseño o utilización no considera las condiciones particulares de los participantes.

La sexta área se relaciona con el desarrollo de la competencia digital del alumnado. El profesorado necesita orientar a los estudiantes para buscar y evaluar información, comunicarse responsablemente, producir contenidos, protegerse en entornos digitales y resolver problemas mediante tecnologías. Esta dimensión muestra que la competencia digital docente no constituye exclusivamente una condición para enseñar con recursos tecnológicos, sino también una capacidad necesaria para formar ciudadanos capaces de participar críticamente en la sociedad digital.

En conjunto, DigCompEdu sitúa la competencia digital dentro de las responsabilidades profesionales del educador. Su principal contribución consiste en integrar dimensiones tecnológicas, pedagógicas, comunicativas y éticas mediante un marco que puede orientar la formación y la reflexión sobre la práctica. No se trata de establecer un repertorio universal de herramientas que todos los docentes deban dominar, sino de identificar capacidades transferibles a diferentes contextos educativos.

El marco incorpora, además, seis niveles progresivos de desarrollo, desde A1 hasta C2. Estos niveles permiten describir trayectorias que comienzan con la familiarización y la exploración de posibilidades tecnológicas y avanzan hacia formas de utilización más integradas, reflexivas e innovadoras. Su finalidad es orientar el desarrollo profesional y facilitar la identificación de necesidades formativas, no establecer categorías permanentes sobre la calidad de los docentes.

Esta perspectiva resulta relevante porque el profesorado presenta trayectorias, experiencias y necesidades diferentes. Algunos docentes poseen conocimientos tecnológicos amplios, pero requieren fortalecer su articulación pedagógica; otros dominan estrategias didácticas consolidadas y necesitan

acompañamiento para incorporar recursos digitales. En consecuencia, los procesos de formación deben partir de diagnósticos contextualizados y evitar propuestas uniformes que desconozcan las características de los participantes.

La investigación sobre digitalización educativa confirma la importancia de considerar estas condiciones. Wohlfart y Wagner (2023), mediante una revisión paraguas de investigaciones sobre el papel docente en la digitalización educativa, examinaron factores relacionados con las competencias profesionales y las condiciones que influyen en la incorporación de tecnologías. Su análisis permite reconocer que el desarrollo digital del profesorado no depende únicamente de capacidades individuales, sino también de oportunidades de formación, recursos disponibles y contextos organizativos.

Esta relación evita atribuir exclusivamente al docente la responsabilidad de la transformación educativa. Las instituciones necesitan proporcionar condiciones que hagan posible el desarrollo y la aplicación de competencias digitales. Solicitar innovación permanente sin ofrecer tiempo, acompañamiento, infraestructura o soporte técnico puede producir una distancia considerable entre las expectativas institucionales y las posibilidades reales de implementación.

Por ello, la formación docente constituye una responsabilidad compartida. El profesorado necesita asumir un compromiso con la actualización profesional, mientras que las instituciones deben generar oportunidades para aprender, experimentar, evaluar y compartir experiencias. La competencia digital se fortalece cuando estas responsabilidades se articulan dentro de una cultura institucional orientada a la mejora continua.

La formación, sin embargo, requiere superar los modelos centrados exclusivamente en enseñar el funcionamiento de aplicaciones. Conocer las funciones de una plataforma puede resultar necesario, pero su utilidad profesional disminuye cuando no se relaciona con situaciones educativas concretas. Una formación sostenible necesita desarrollar criterios que permitan comprender nuevas tecnologías, valorar sus posibilidades y aprender a utilizarlas autónomamente cuando resulte pertinente.

Desde esta perspectiva, el desarrollo profesional debería avanzar desde preguntas centradas únicamente en cómo funciona una herramienta hacia interrogantes de mayor alcance: qué problema educativo puede contribuir a resolver, qué procesos cognitivos promueve, qué barreras podría introducir, qué información recopila y cómo puede determinarse si su utilización aporta valor. Este desplazamiento modifica el significado de la competencia digital, pues el docente deja de ser solamente usuario de tecnologías y asume una función de diseñador y evaluador de decisiones tecnopedagógicas.

Los procesos de diagnóstico y autoevaluación pueden contribuir a identificar fortalezas, dificultades y prioridades de formación. Su utilidad aumenta cuando se relacionan con evidencias de la práctica y no exclusivamente con percepciones individuales sobre el dominio tecnológico. La capacidad para utilizar una herramienta con seguridad no siempre equivale a la capacidad para integrarla de manera adecuada en una experiencia de enseñanza.

La autoevaluación debe comprenderse, por tanto, como un punto de partida para la reflexión profesional. Sus resultados pueden orientar itinerarios formativos progresivos, pero necesitan complementarse con observaciones, análisis de actividades, intercambio entre colegas y valoración de

experiencias desarrolladas en contextos reales. De esta manera, el desarrollo de competencias digitales se vincula con la mejora de la práctica y no únicamente con la acumulación de certificaciones.

La competencia digital tampoco se desarrolla exclusivamente mediante cursos formales. La experimentación acompañada, las comunidades profesionales de aprendizaje, la observación de experiencias, el intercambio de materiales y la reflexión colectiva pueden contribuir a fortalecer capacidades profesionales. Estas modalidades permiten examinar no solamente cómo se utilizó una herramienta, sino también qué ocurrió durante su incorporación, qué dificultades aparecieron y qué modificaciones podrían mejorar una experiencia posterior.

La colaboración entre docentes resulta especialmente valiosa porque permite compartir criterios y experiencias construidos en situaciones educativas concretas. Un recurso que ha funcionado adecuadamente en una asignatura puede requerir adaptaciones para responder a otros contenidos o grupos de estudiantes. El intercambio profesional contribuye a reconocer estas diferencias y evita que las experiencias tecnológicas se reproduzcan sin considerar sus condiciones de aplicación.

La búsqueda, selección y evaluación de información constituye otra capacidad fundamental. Internet ha ampliado considerablemente las oportunidades de acceso al conocimiento, pero también ha incrementado la exposición a contenidos incorrectos, desactualizados, manipulados o carentes de respaldo. El docente necesita valorar autoría, actualidad, evidencia, propósito comunicativo y pertinencia antes de incorporar una fuente a sus actividades.

Esta responsabilidad adquiere especial importancia porque los recursos seleccionados por el profesorado pueden adquirir legitimidad ante los estudiantes. Presentar un contenido dentro de una experiencia educativa implica, en cierta medida, reconocer su pertinencia. Por ello, la competencia digital requiere desarrollar capacidades de verificación que permitan distinguir información confiable de materiales cuya apariencia académica no corresponde con su calidad.

El docente asume así una función de curaduría crítica. Esta actividad implica seleccionar, organizar, contextualizar y relacionar información con determinados objetivos de aprendizaje. En entornos caracterizados por abundancia informativa, la capacidad para descartar contenidos irrelevantes puede resultar tan importante como la capacidad para localizarlos. La curaduría contribuye a construir recorridos formativos comprensibles y evita trasladar al estudiante la responsabilidad de organizar, sin orientación, grandes cantidades de información.

La creación y adaptación de recursos constituye otra dimensión de la competencia digital. Los docentes pueden producir materiales multimedia, modificar recursos educativos abiertos y desarrollar contenidos adecuados para diferentes situaciones. Estas posibilidades exigen comprender principios de diseño, claridad comunicativa, accesibilidad, propiedad intelectual y licenciamiento. La calidad de un recurso depende de su precisión y pertinencia pedagógica antes que de su complejidad técnica.

La accesibilidad forma parte de esta responsabilidad profesional. Seleccionar un material que no puede ser utilizado por determinados estudiantes puede limitar su participación, incluso cuando el contenido sea académicamente adecuado. Los subtítulos, las descripciones alternativas, la compatibilidad con tecnologías de apoyo, la

claridad visual y las posibilidades de navegación constituyen aspectos que deben considerarse durante la selección y producción de recursos.

La competencia digital incluye, además, la capacidad para reconocer situaciones en las que una herramienta puede generar barreras relacionadas con conectividad, disponibilidad de dispositivos o características individuales de los estudiantes. En estos casos, el docente necesita valorar alternativas y adaptar las condiciones de participación sin comprometer los objetivos formativos esenciales. La inclusión digital requiere decisiones anticipadas y no únicamente respuestas posteriores a las dificultades.

La protección de datos y la privacidad adquieren igualmente una importancia creciente. Numerosas aplicaciones educativas solicitan registros, almacenan información personal o procesan datos relacionados con participación y rendimiento. La facilidad de utilización de una herramienta no constituye una justificación suficiente para incorporarla a una actividad. El profesorado necesita reconocer qué información se solicita, con qué finalidad puede utilizarse y cuáles son las orientaciones institucionales aplicables.

Esta responsabilidad no significa que el docente deba convertirse en especialista jurídico o informático. Implica desarrollar criterios básicos para identificar riesgos, minimizar la exposición innecesaria de información y solicitar orientación cuando una decisión tecnológica supera su ámbito de competencia. La protección de datos requiere actuaciones individuales responsables, pero también políticas institucionales y procedimientos de seguridad claramente establecidos.

A estas capacidades se suma la ciudadanía digital. La educación contemporánea necesita preparar a los estudiantes

para participar en espacios donde la identidad, la comunicación, la información y las relaciones sociales se encuentran mediadas por tecnologías. El profesorado desempeña un papel relevante en la formación de criterios relacionados con convivencia digital, propiedad intelectual, seguridad, privacidad, verificación de información y responsabilidad sobre los contenidos publicados.

La formación para la ciudadanía digital no debe limitarse a transmitir normas de comportamiento. Requiere favorecer la comprensión de las consecuencias que pueden tener las acciones realizadas en entornos digitales, así como desarrollar capacidades para evaluar información, reconocer situaciones de riesgo y participar respetuosamente en comunidades virtuales. Desde esta perspectiva, la competencia digital docente también posee una dimensión formativa y social.

La evaluación mediante tecnologías constituye otra responsabilidad profesional que requiere criterios específicos. Las plataformas pueden facilitar la administración de instrumentos, el registro de resultados y la distribución de retroalimentación. Sin embargo, estas posibilidades no eliminan la necesidad de construir evaluaciones válidas, interpretar evidencias y reconocer las limitaciones de los procedimientos automatizados.

Un sistema puede registrar respuestas correctas, tiempos de realización o frecuencia de participación, pero estos indicadores no siempre permiten comprender la calidad del razonamiento desarrollado. El docente necesita determinar qué información resulta pertinente para valorar los objetivos establecidos y qué evidencias adicionales se requieren. La competencia digital se manifiesta, en este caso, en la capacidad para utilizar datos sin confundir los registros disponibles con una representación completa del aprendizaje.

La dimensión reflexiva atraviesa todas estas responsabilidades. Las decisiones tecnológicas necesitan revisarse a partir de sus resultados, de las dificultades encontradas y de los cambios producidos en el contexto educativo. La experiencia profesional se fortalece cuando una herramienta puede ser evaluada críticamente, modificada o descartada, en lugar de mantenerse únicamente por costumbre o disponibilidad institucional.

Esta disposición resulta especialmente importante en un escenario tecnológico cambiante. Las aplicaciones incorporan nuevas funciones, modifican sus condiciones de acceso o son reemplazadas por otras. Por ello, la competencia digital necesita comprenderse como una capacidad dinámica que permite aprender, desaprender y reorganizar prácticas profesionales de acuerdo con necesidades educativas identificables.

La expansión de la inteligencia artificial introduce una dimensión específica dentro de este marco profesional. La competencia digital docente constituye el ámbito amplio relacionado con la actuación educativa en entornos tecnológicos, mientras que la competencia en inteligencia artificial incorpora conocimientos y capacidades particulares para comprender, utilizar y evaluar sistemas que pueden generar contenidos, identificar patrones y apoyar determinadas decisiones. La alfabetización en inteligencia artificial amplía, por tanto, la competencia digital; no la sustituye.

Miao y Cukurova (2024), en el *AI competency framework for teachers* publicado por la UNESCO, proponen quince competencias organizadas en cinco dimensiones: enfoque centrado en el ser humano, ética de la inteligencia artificial, fundamentos y aplicaciones de IA, pedagogía de IA e inteligencia artificial para el aprendizaje profesional. Estas

dimensiones se articulan mediante tres niveles progresivos de desarrollo: adquirir, profundizar y crear.

El marco reconoce que la utilización educativa de inteligencia artificial exige conocimientos que trascienden la operación de sistemas automatizados. Los docentes necesitan comprender sus posibilidades y limitaciones, valorar la confiabilidad de los resultados, reconocer riesgos éticos y determinar bajo qué condiciones su incorporación puede contribuir a los objetivos educativos. También deben desarrollar criterios para mantener la responsabilidad humana sobre las decisiones pedagógicas.

La inclusión de un enfoque centrado en el ser humano resulta especialmente significativa. La competencia en inteligencia artificial no persigue únicamente que el docente aprenda a utilizar sistemas tecnológicamente sofisticados, sino que pueda preservar su autonomía profesional y capacidad de decisión. Ser competente implica también reconocer situaciones en las que una tecnología no debería utilizarse porque puede comprometer información, interferir con un objetivo formativo o desplazar procesos que requieren participación intelectual humana.

Esta orientación permite diferenciar entre apoyo tecnológico y sustitución de responsabilidades profesionales. Los sistemas inteligentes pueden colaborar en determinadas tareas de preparación de materiales, organización de información o generación de propuestas, pero sus resultados necesitan valoración crítica. La responsabilidad sobre los contenidos, las decisiones evaluativas y las condiciones de participación continúa correspondiendo a los actores educativos.

La incorporación de inteligencia artificial también modifica las necesidades de formación permanente. Los docentes requieren oportunidades para comprender las características

generales de estos sistemas, analizar sus resultados y desarrollar criterios de utilización responsable. Sin embargo, el aprendizaje de herramientas específicas no debería desplazar la reflexión sobre sus implicaciones pedagógicas, éticas y profesionales.

En este contexto, la competencia digital docente adquiere una dimensión de autonomía crítica. Un profesional competente no necesita aceptar automáticamente las soluciones propuestas por una plataforma ni incorporar todas las tecnologías disponibles. Debe contar con criterios para reconocer cuándo una herramienta contribuye a mejorar una experiencia educativa, cuándo requiere adaptaciones y cuándo resulta preferible utilizar otros procedimientos.

Las instituciones desempeñan un papel decisivo en el desarrollo de esta autonomía. El profesorado necesita orientaciones claras sobre privacidad, accesibilidad, inteligencia artificial, propiedad intelectual y selección de recursos, además de oportunidades para experimentar, analizar resultados y compartir aprendizajes. Una cultura institucional orientada al desarrollo profesional reconoce que la integración tecnológica implica procesos de prueba, reflexión y ajuste.

La formación digital también necesita considerar la sostenibilidad de las prácticas. La incorporación continua de nuevas aplicaciones puede incrementar las exigencias laborales cuando no existe una planificación adecuada. Por ello, desarrollar competencias digitales no significa exigir disponibilidad permanente ni multiplicar indefinidamente las tareas tecnológicas. Implica utilizar los recursos de manera organizada, establecer prioridades y reconocer las condiciones necesarias para sostener experiencias educativas de calidad.

De esta discusión puede derivarse un principio fundamental: la competencia digital docente no consiste en saber utilizar todas las tecnologías disponibles, sino en poseer criterios profesionales para aprenderlas, seleccionarlas, integrarlas, evaluarlas y, cuando sea necesario, descartarlas. Esta comprensión desplaza el énfasis desde la acumulación de herramientas hacia la capacidad de tomar decisiones fundamentadas.

En definitiva, la competencia digital docente constituye una capacidad profesional dinámica que articula conocimiento tecnológico, pedagogía, pensamiento crítico, ética y adaptación. Su finalidad no consiste en transformar al profesor en especialista informático, sino en fortalecer su capacidad para enseñar y actuar responsablemente en entornos donde las tecnologías forman parte creciente de las condiciones del aprendizaje. Su desarrollo se expresa menos en la cantidad de aplicaciones dominadas que en la calidad de los criterios utilizados para decidir sobre ellas.

Esta perspectiva proporciona una base para examinar con mayor profundidad la inteligencia artificial en los procesos educativos. Si la competencia digital permite comprender las responsabilidades profesionales relacionadas con la utilización de tecnologías, el análisis específico de la inteligencia artificial exige considerar las transformaciones que introducen los sistemas capaces de generar contenidos, apoyar tareas cognitivas y participar en determinados procesos de decisión. Estas cuestiones constituyen el objeto del siguiente apartado.

2.4. Inteligencia artificial en los procesos educativos

La inteligencia artificial representa una de las transformaciones tecnológicas más significativas incorporadas recientemente a los entornos educativos. Aunque su desarrollo antecede ampliamente a la aparición de los sistemas generativos contemporáneos, la expansión pública de herramientas capaces de producir textos, imágenes, código, audio y otros contenidos ha convertido la inteligencia artificial en una tecnología de acceso cotidiano para docentes y estudiantes. Esta disponibilidad modifica las posibilidades de interacción con la información y plantea nuevas preguntas sobre enseñanza, aprendizaje, cognición y responsabilidad.

La inteligencia artificial educativa comprende un conjunto amplio de tecnologías y no debe reducirse a los sistemas generativos. Durante años se han desarrollado aplicaciones relacionadas con tutoría inteligente, aprendizaje adaptativo, recomendación de contenidos, analíticas predictivas, evaluación automatizada y apoyo a determinadas decisiones. La inteligencia artificial generativa incorpora una característica adicional: permite producir contenidos en respuesta a instrucciones formuladas mediante lenguaje natural u otras modalidades de interacción.

Esta capacidad modifica la relación entre el usuario y la herramienta. En muchas tecnologías educativas anteriores, el estudiante accedía a información previamente producida o interactuaba con actividades diseñadas de antemano. Los sistemas generativos pueden elaborar una respuesta específica en el momento de la consulta, modificarla, ampliarla, resumirla o reformularla de acuerdo con nuevas instrucciones. El recurso deja de ser únicamente un espacio de acceso a información y adquiere características de interacción dinámica.

Esta transformación ha generado expectativas sobre sus posibilidades educativas. Los sistemas de inteligencia

artificial pueden proporcionar explicaciones adicionales, generar ejemplos, formular preguntas, apoyar la práctica, producir borradores, ofrecer retroalimentación inicial y adaptar determinadas respuestas a las solicitudes del usuario. Para el profesorado, pueden contribuir a tareas relacionadas con la planificación, la creación de materiales, la generación de actividades y la exploración de alternativas didácticas.

Sin embargo, analizar estas posibilidades únicamente desde la eficiencia resulta insuficiente. Una tecnología que permite realizar una tarea con mayor rapidez puede modificar también los procesos cognitivos involucrados en su realización. Si un estudiante obtiene mediante inteligencia artificial una respuesta que anteriormente necesitaba construir a través de lectura, comparación, escritura y revisión, la cuestión educativa no consiste solamente en determinar si el producto final es correcto. También es necesario analizar qué procesos intelectuales fueron realizados por el estudiante y cuáles fueron delegados al sistema.

Esta consideración recupera una de las tesis centrales del presente libro: el impacto educativo de una tecnología depende también de aquello que el estudiante deja de hacer, continúa haciendo o aprende a hacer cuando interactúa con ella. En el caso de la inteligencia artificial generativa, esta pregunta adquiere especial importancia porque la herramienta puede intervenir precisamente en actividades tradicionalmente utilizadas para desarrollar o demostrar capacidades cognitivas.

La evidencia científica disponible muestra un escenario más complejo que las interpretaciones exclusivamente optimistas o negativas. Deng et al. (2025), mediante una revisión sistemática y metaanálisis de 69 estudios experimentales sobre ChatGPT, identificaron efectos positivos sobre el rendimiento académico, las variables afectivo-motivacionales

y determinadas habilidades de pensamiento de orden superior. También encontraron una reducción del esfuerzo mental, mientras que el efecto sobre la autoeficacia no resultó estadísticamente significativo. Estos resultados sugieren posibilidades educativas favorables, aunque requieren considerar las características de las intervenciones y las condiciones en las que se desarrollaron.

Los hallazgos sobre esfuerzo mental requieren una interpretación cuidadosa. Su reducción puede representar una disminución de demandas innecesarias, pero también puede estar relacionada con la transferencia de determinadas operaciones al sistema. Su significado educativo depende de la naturaleza de la tarea y de los procesos intelectuales que constituyen el objetivo del aprendizaje. Por ello, un menor esfuerzo durante la realización de una actividad no debe interpretarse automáticamente como evidencia de una experiencia formativa superior.

En educación superior, Chen y Cheung (2025) analizaron 57 estudios y 97 estimaciones mediante una revisión sistemática y metaanálisis sobre inteligencia artificial generativa. Sus resultados identificaron efectos positivos en habilidades lingüísticas, rendimiento académico, variables afectivo-motivacionales y pensamiento de orden superior. Sin embargo, el efecto sobre la metacognición no resultó estadísticamente significativo. Esta diferencia resulta especialmente relevante porque muestra que las mejoras observadas en determinadas dimensiones del aprendizaje no permiten asumir un fortalecimiento equivalente de todos los procesos cognitivos involucrados.

La relación entre inteligencia artificial, autorregulación y pensamiento crítico presenta igualmente resultados favorables acompañados de advertencias. Sardi et al. (2025), mediante una revisión sistemática de 38 estudios, encontraron

que una proporción importante de las investigaciones examinadas reportaba contribuciones positivas de la inteligencia artificial generativa al aprendizaje autorregulado y al pensamiento crítico. Los autores identificaron posibilidades relacionadas con la personalización, el apoyo metacognitivo y la retroalimentación adaptativa, pero también advirtieron sobre los riesgos de una dependencia excesiva de estas herramientas.

Esta relación fue examinada desde otra perspectiva por Guo et al. (2026), quienes analizaron 65 estudios empíricos y revisaron 11 síntesis previas sobre la influencia de ChatGPT en el pensamiento crítico. Sus resultados indican que una integración pedagógicamente estructurada puede favorecer habilidades de análisis, interpretación, evaluación, razonamiento y autorregulación. No obstante, la evidencia sobre el desarrollo de disposiciones del pensamiento crítico, como la búsqueda de la verdad, la apertura intelectual y la sistematicidad, continúa siendo menos consistente. Esta distinción permite reconocer que desarrollar determinadas habilidades no equivale necesariamente a consolidar las actitudes necesarias para ejercerlas de manera autónoma y sostenida.

Por su parte, Han et al. (2025) realizaron una revisión sistemática y metaanálisis de 68 estudios experimentales y cuasiexperimentales, que proporcionaron 337 tamaños del efecto. Los resultados mostraron un efecto positivo moderado de la inteligencia artificial generativa sobre los resultados de aprendizaje, con una diferencia media estandarizada de 0,45. Sin embargo, la elevada heterogeneidad identificada entre los estudios indica que los efectos varían considerablemente según las características de las intervenciones, los contextos educativos y las condiciones metodológicas.

En conjunto, estas investigaciones permiten sostener que la inteligencia artificial generativa presenta posibilidades significativas para apoyar determinados aprendizajes, pero sus beneficios no son automáticos ni equivalentes en todas las dimensiones cognitivas. Las diferencias observadas entre rendimiento académico, pensamiento de orden superior, metacognición y autorregulación muestran la necesidad de analizar qué capacidades se desarrollan efectivamente, mediante qué actividades y bajo cuáles condiciones pedagógicas.

En consecuencia, una mejora observada en determinados indicadores académicos no permite asumir automáticamente un fortalecimiento equivalente de todas las capacidades cognitivas involucradas. El rendimiento en una actividad puede aumentar sin que necesariamente se desarrollen en la misma proporción la autonomía, la metacognición, la argumentación o la capacidad para resolver problemas sin asistencia. Esta distinción resulta fundamental para interpretar los beneficios educativos de los sistemas inteligentes.

La relación entre inteligencia artificial y aprendizaje debe analizarse, por tanto, desde la estructura pedagógica de las actividades. La presencia de una herramienta no determina por sí misma sus resultados. Una misma tecnología puede favorecer procesos de comprensión cuando proporciona apoyos adecuados o limitar determinadas oportunidades de aprendizaje cuando sustituye operaciones intelectuales que los estudiantes necesitan desarrollar.

Esta variabilidad puede comprenderse diferenciando entre utilización sustitutiva y utilización complementaria. En una utilización predominantemente sustitutiva, el sistema realiza una parte central de la actividad cognitiva que constituye el objetivo del aprendizaje. En una utilización complementaria, la herramienta proporciona apoyo mientras el estudiante

conserva responsabilidades intelectuales relevantes: formula preguntas, analiza respuestas, verifica información, compara alternativas, toma decisiones y construye conclusiones.

Una misma tecnología puede desempeñar ambas funciones. Solicitar a un sistema que produzca completamente un ensayo puede transferir procesos de planificación, argumentación y redacción que forman parte del aprendizaje de la escritura. En cambio, utilizarlo para generar contraargumentos que posteriormente deben ser examinados, contrastados y respondidos por el estudiante puede ampliar las oportunidades de análisis. La herramienta es la misma, pero la participación cognitiva exigida cambia sustancialmente.

De esta relación surge lo que en este libro se propone denominar **principio de preservación cognitiva**: cuando una tecnología interviene en una actividad educativa, el diseño debería identificar qué procesos intelectuales constituyen el objetivo del aprendizaje y asegurar que dichos procesos permanezcan bajo responsabilidad significativa del estudiante. La finalidad no es impedir toda automatización, sino evitar que se automatice precisamente aquello que se pretende aprender.

Este principio constituye una propuesta de orientación pedagógica derivada del análisis desarrollado en la obra y no debe confundirse con una teoría empíricamente validada de manera independiente. Su utilidad consiste en ofrecer un criterio para examinar la relación entre asistencia tecnológica, autonomía y construcción del conocimiento.

La preservación cognitiva resulta especialmente relevante en actividades de escritura, resolución de problemas, argumentación, interpretación y producción creativa. La inteligencia artificial puede proporcionar ejemplos, preguntas, alternativas o retroalimentación, mientras el

estudiante conserva la responsabilidad de formular ideas, justificar elecciones, comprobar información y evaluar resultados. Cuando el sistema asume la mayor parte del razonamiento y la persona se limita a aceptar su producción, puede existir eficiencia operativa sin un aprendizaje equivalente.

La utilización de inteligencia artificial también exige reconocer que no todos los procesos intelectuales necesitan realizarse sin apoyo tecnológico. En determinadas situaciones, automatizar operaciones rutinarias puede permitir concentrar la atención en problemas de mayor complejidad. Sin embargo, esta decisión requiere considerar el nivel de formación del estudiante. Una operación que resulta secundaria para una persona experta puede constituir un aprendizaje fundamental para quien todavía está desarrollando sus conocimientos.

Por esta razón, la conveniencia de delegar una tarea depende del objetivo educativo y del momento formativo. El apoyo tecnológico debería ajustarse a las capacidades existentes y disminuir progresivamente cuando el propósito sea desarrollar autonomía. Una asistencia permanente e indiferenciada puede limitar oportunidades para experimentar dificultades, formular hipótesis, revisar errores y construir estrategias propias.

La verificación constituye otra competencia esencial para utilizar inteligencia artificial en educación. Los sistemas generativos pueden producir respuestas lingüísticamente coherentes que contienen errores factuales, interpretaciones discutibles o referencias inexistentes. La fluidez del lenguaje puede generar una apariencia de autoridad que dificulte reconocer estas limitaciones. Utilizar estas herramientas con fines académicos requiere enseñar a contrastar afirmaciones,

comprobar fuentes y distinguir entre plausibilidad lingüística y evidencia.

Esta necesidad modifica también las exigencias de la alfabetización informacional. En los entornos digitales anteriores resultaba fundamental preguntarse quién había producido determinada información, con qué propósito y mediante qué fuentes. En los entornos generativos se añade la necesidad de comprender que una respuesta puede ser elaborada mediante procesos algorítmicos sin que exista una fuente única que respalde todas sus afirmaciones.

Por tanto, los contenidos generados deben considerarse producciones susceptibles de análisis y verificación, no garantías de veracidad. La responsabilidad académica exige examinar la información presentada, identificar sus fundamentos y contrastarla con fuentes confiables. Esta práctica resulta especialmente importante cuando los resultados se utilizan para elaborar trabajos, formular explicaciones científicas o fundamentar decisiones.

La inteligencia artificial puede intervenir también en procesos de búsqueda y organización de información. Algunas herramientas permiten resumir documentos, identificar temas recurrentes o proponer relaciones entre conceptos. Estas funciones pueden facilitar determinadas etapas del trabajo académico, pero requieren verificar que los resúmenes representen adecuadamente las fuentes y que las relaciones propuestas no introduzcan interpretaciones injustificadas.

En actividades de investigación, la distinción entre apoyo y producción autónoma adquiere particular importancia. La inteligencia artificial puede colaborar en la organización preliminar de ideas, la revisión lingüística o la exploración de alternativas metodológicas. Sin embargo, la formulación del problema, la justificación de las decisiones, la interpretación

de resultados y la responsabilidad sobre las conclusiones necesitan permanecer bajo control de quienes realizan el trabajo académico.

La utilización de inteligencia artificial plantea, además, cuestiones relacionadas con autoría e integridad académica. Cuando una producción incorpora contribuciones significativas generadas por un sistema, resulta necesario establecer criterios de transparencia y responsabilidad. Las instituciones deben determinar qué formas de utilización son compatibles con los objetivos de cada actividad, cuáles requieren declaración y cuáles podrían comprometer la validez de las evidencias presentadas.

Esta perspectiva permite superar una interpretación de la integridad académica centrada exclusivamente en detectar la utilización de herramientas. La cuestión principal consiste en establecer si el trabajo presentado permite reconocer los conocimientos y capacidades que el estudiante debía desarrollar. Una producción puede cumplir formalmente determinados requisitos y, sin embargo, ofrecer información insuficiente sobre el aprendizaje cuando las operaciones centrales fueron realizadas por un sistema automatizado.

La evaluación educativa necesita responder a esta transformación. El desafío no consiste únicamente en diseñar actividades difíciles de resolver mediante inteligencia artificial, porque las capacidades tecnológicas continúan cambiando. Resulta más sostenible construir procedimientos evaluativos que permitan observar procesos, justificar decisiones, aplicar conocimientos a situaciones contextualizadas y explicar los resultados obtenidos.

Cuando cambia la forma de producir una respuesta, también necesita revisarse la manera de interpretarla como evidencia de aprendizaje. Un texto correctamente elaborado no

demuestra necesariamente que su autor haya desarrollado todas las operaciones intelectuales involucradas en su construcción. Por ello, la evaluación puede requerir evidencias complementarias que permitan reconocer comprensión, autonomía y capacidad de argumentación.

La personalización constituye otra posibilidad frecuentemente asociada con la inteligencia artificial. Los sistemas pueden modificar explicaciones, producir ejemplos adicionales, reformular contenidos y responder de manera diferente según las instrucciones proporcionadas. Estas capacidades amplían las oportunidades de apoyo, especialmente cuando los estudiantes requieren aclaraciones o necesitan aproximaciones alternativas a determinados conceptos.

Sin embargo, es necesario distinguir entre personalización técnica y personalización pedagógica. La primera consiste en modificar automáticamente una respuesta a partir de determinados datos o instrucciones. La segunda requiere comprender conocimientos previos, dificultades, objetivos, condiciones de aprendizaje y necesidades educativas del estudiante.

Una respuesta adaptada lingüísticamente no constituye necesariamente una intervención pedagógica adecuada. Un sistema puede ofrecer explicaciones más sencillas sin identificar correctamente el origen de una dificultad conceptual. También puede proporcionar soluciones completas cuando el estudiante necesita pistas parciales que le permitan continuar razonando. Por ello, la personalización educativa exige criterios que superan la adaptación superficial del contenido.

La inteligencia artificial puede ampliar las fuentes de apoyo disponibles, pero la interpretación del proceso de aprendizaje

continúa requiriendo conocimiento contextual y juicio profesional. El docente necesita determinar cuándo una explicación adicional resulta suficiente, cuándo corresponde modificar una estrategia y cuándo una dificultad requiere acompañamiento individual.

Esta distinción permite comprender la relación entre inteligencia artificial y profesorado desde una perspectiva de complementariedad. Automatizar determinadas tareas puede liberar tiempo para actividades que requieren interacción, acompañamiento, diseño y valoración profesional. Sin embargo, delegar decisiones educativas sensibles a sistemas automatizados puede reducir la autonomía e introducir procedimientos difíciles de interpretar o cuestionar.

La cuestión relevante no consiste en determinar cuántas funciones docentes pueden automatizarse, sino cuáles resulta razonable delegar y cuáles necesitan permanecer bajo responsabilidad profesional. La planificación, la evaluación y el acompañamiento pueden recibir apoyo tecnológico, pero sus decisiones significativas requieren considerar factores pedagógicos, humanos y contextuales que no siempre están representados adecuadamente en los datos disponibles.

Miao y Cukurova (2024), en el marco de competencias docentes en inteligencia artificial publicado por la UNESCO, proponen un enfoque centrado en el ser humano. Este marco reconoce la necesidad de fortalecer la capacidad de decisión del profesorado, comprender los fundamentos de la inteligencia artificial y desarrollar criterios para su utilización ética y pedagógica.

Desde esta perspectiva, los sistemas inteligentes deben contribuir al desarrollo de capacidades humanas y no sustituir indiscriminadamente la responsabilidad profesional. La autonomía de docentes y estudiantes constituye una condición

fundamental para que la inteligencia artificial pueda incorporarse de manera coherente con los propósitos educativos.

La orientación centrada en el ser humano también aparece en la guía de Miao y Holmes (2023) sobre inteligencia artificial generativa en educación e investigación. Los autores destacan la necesidad de establecer condiciones de utilización que consideren la protección de datos, la validación de herramientas, la equidad y la pertinencia pedagógica. Estas orientaciones permiten reconocer que la integración de inteligencia artificial no puede depender exclusivamente de decisiones individuales ni de las funcionalidades ofrecidas por los proveedores tecnológicos.

La privacidad constituye uno de los desafíos relevantes. Las interacciones con sistemas inteligentes pueden involucrar información personal, académica o institucional. Introducir datos de estudiantes, resultados de evaluaciones o documentos sensibles en herramientas externas puede generar riesgos cuando no existen condiciones adecuadas de protección y autorización. La facilidad de acceso a un sistema no elimina la necesidad de cumplir las políticas institucionales y las disposiciones aplicables sobre tratamiento de información.

Los sesgos representan otra dimensión que requiere atención. Los sistemas de inteligencia artificial pueden reproducir patrones presentes en sus datos de entrenamiento o producir resultados desiguales según el idioma, el contexto cultural y las características de las solicitudes. Estas limitaciones pueden afectar la pertinencia de explicaciones, recomendaciones o contenidos generados. Por ello, la revisión crítica necesita considerar no solamente la precisión factual, sino también las perspectivas representadas y las posibles exclusiones.

La equidad de acceso constituye igualmente una condición importante. Las oportunidades de utilización de inteligencia artificial pueden variar según conectividad, disponibilidad de dispositivos, idioma, región y capacidad económica. Cuando una actividad educativa depende de funciones tecnológicas que no están disponibles para todos los estudiantes, pueden ampliarse diferencias previamente existentes. La incorporación institucional de estas herramientas necesita prever alternativas y condiciones de participación equitativas.

La transparencia también resulta fundamental. Los participantes deben comprender cuándo intervienen sistemas automatizados, qué funciones desempeñan y cuáles son las responsabilidades humanas asociadas con sus resultados. Esta claridad contribuye a establecer expectativas adecuadas y permite cuestionar decisiones o contenidos cuando existen razones para hacerlo.

Otro desafío corresponde a la delegación cognitiva excesiva. Cuando un estudiante consulta automáticamente un sistema antes de intentar resolver una tarea, pueden reducirse oportunidades para formular hipótesis, experimentar incertidumbre, cometer errores, persistir y revisar estrategias. Estos procesos forman parte del aprendizaje y pueden resultar especialmente relevantes durante la adquisición inicial de conocimientos y habilidades.

De aquí surge una distinción fundamental: asistencia no equivale a sustitución. Una herramienta puede reducir barreras, proporcionar pistas o ampliar alternativas sin asumir el control completo de la actividad. Diseñar adecuadamente la asistencia implica determinar cuánto apoyo proporcionar, en qué momento ofrecerlo y cuándo reducirlo para favorecer progresivamente una mayor autonomía.

La utilización de inteligencia artificial debería considerar, por tanto, el equilibrio entre apoyo inmediato y desarrollo de capacidades duraderas. Resolver una dificultad mediante una respuesta automatizada puede permitir avanzar en una tarea, pero no necesariamente garantiza que el estudiante pueda enfrentar posteriormente una situación semejante sin asistencia. Esta diferencia debe formar parte de las decisiones pedagógicas sobre el uso de sistemas inteligentes.

La educación en inteligencia artificial requiere finalmente comprensión y no solamente utilización. Los estudiantes necesitan desarrollar conocimientos suficientes para reconocer que estos sistemas poseen limitaciones, que sus respuestas pueden contener errores y que sus resultados dependen de modelos, datos y condiciones técnicas que no siempre son visibles para el usuario.

Esta formación no exige convertir a todos los estudiantes en especialistas en programación o desarrollo algorítmico. Su propósito consiste en proporcionar fundamentos que permitan comprender las posibilidades de la tecnología, interpretar críticamente sus resultados y tomar decisiones responsables sobre su utilización.

La alfabetización en inteligencia artificial también implica reconocer su influencia sobre la producción y circulación del conocimiento. La generación automatizada de contenidos modifica las condiciones mediante las cuales se elaboran textos, imágenes, explicaciones y argumentos. En este escenario, la educación necesita fortalecer capacidades para distinguir entre producción de información y construcción de conocimiento, así como para reconocer el papel de la interpretación humana en ambos procesos.

La inteligencia artificial en educación debe comprenderse, en definitiva, como una tecnología con posibilidades

significativas y efectos condicionados por su diseño, contexto y forma de utilización. Puede ampliar el acceso a apoyo, facilitar determinados procedimientos, diversificar recursos y contribuir a nuevas experiencias educativas. Su valor depende, sin embargo, de la capacidad para integrarla sin desplazar los procesos intelectuales y las responsabilidades humanas que constituyen parte esencial del aprendizaje.

De este análisis surge una idea central para orientar su integración: **la pregunta educativa fundamental no es qué puede hacer la inteligencia artificial por el estudiante, sino qué debe continuar aprendiendo a hacer el estudiante cuando dispone de inteligencia artificial**. Esta formulación desplaza la atención desde la capacidad técnica del sistema hacia el desarrollo humano que constituye la finalidad de la educación.

El desafío consiste, por tanto, en construir una relación en la que la inteligencia artificial amplíe las posibilidades educativas sin desplazar la autonomía intelectual, el pensamiento crítico, la creatividad y la responsabilidad. Una integración responsable no persigue formar estudiantes capaces de delegar cada vez más tareas, sino personas capaces de decidir conscientemente qué pueden delegar, qué deben verificar y qué necesitan continuar pensando por sí mismas.

Esta reflexión cierra el análisis de las tecnologías y los entornos digitales de aprendizaje y permite avanzar hacia el estudio de la innovación metodológica. Si las herramientas tecnológicas modifican las posibilidades de acceso, interacción y producción de contenidos, las metodologías educativas determinan cómo estas posibilidades pueden convertirse en experiencias formativas. El siguiente capítulo examina, por tanto, las estrategias pedagógicas necesarias para promover participación activa, colaboración, autonomía y evaluación significativa en entornos digitales.

Capítulo 3. Innovación metodológica en la enseñanza digital

3.1. Metodologías activas

La transformación de las prácticas educativas exige reconsiderar no solamente los recursos utilizados para enseñar, sino también la naturaleza de la participación del estudiante en el aprendizaje. En este contexto, las metodologías activas han adquirido especial relevancia porque promueven experiencias en las que el estudiante necesita analizar, interpretar, aplicar, discutir, resolver problemas, tomar decisiones, producir y reflexionar sobre aquello que aprende. Su importancia no reside en eliminar la enseñanza directa ni en sustituir sistemáticamente las prácticas anteriores, sino en ampliar las oportunidades para que el conocimiento sea utilizado intelectualmente y no únicamente recibido.

El aprendizaje activo comprende un conjunto diverso de estrategias y metodologías entre las que se encuentran el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, el estudio de casos, el aula invertida, la gamificación, las simulaciones y diferentes formas de aprendizaje cooperativo y colaborativo. Estas propuestas presentan características particulares y no deberían tratarse como equivalentes. El elemento que permite relacionarlas es la intención de situar al estudiante frente a actividades que requieren una participación cognitiva significativa vinculada con los objetivos de aprendizaje.

Esta precisión resulta fundamental porque actividad no equivale automáticamente a aprendizaje activo. Un estudiante puede desplazarse por el aula, utilizar una aplicación, participar en una dinámica o completar numerosas tareas sin desarrollar necesariamente procesos cognitivos complejos. Del mismo modo, escuchar una explicación no representa

inevitablemente una experiencia pasiva cuando exige relacionar conceptos, formular inferencias, contrastar información o construir preguntas. La diferencia fundamental se encuentra menos en aquello que puede observarse externamente y más en la actividad intelectual que la experiencia educativa provoca.

El marco ICAP, desarrollado por Chi y Wylie (2014), ofrece una perspectiva relevante para comprender esta distinción. Los autores proponen cuatro modalidades de implicación cognitiva: pasiva, activa, constructiva e interactiva. La modalidad pasiva se caracteriza por la recepción de información sin una actividad observable que permita identificar una transformación del contenido; la activa implica manipular o seleccionar información; la constructiva requiere generar aportaciones que trascienden el material proporcionado; y la interactiva supone construir conocimiento mediante intercambios en los que las contribuciones de los participantes se influyen mutuamente.

La importancia del modelo reside en reconocer que no todas las formas de participación producen necesariamente los mismos procesos de aprendizaje. Copiar información, elaborar una explicación propia y discutir críticamente una interpretación con otros estudiantes pueden constituir experiencias diferentes en términos de elaboración cognitiva. El marco propone que, bajo determinadas condiciones, las modalidades constructivas e interactivas ofrecen mayores oportunidades de aprendizaje que aquellas centradas principalmente en la recepción o manipulación de información.

Esta perspectiva no implica que toda actividad deba alcanzar permanentemente la modalidad interactiva. La pertinencia de una experiencia depende del objetivo, del conocimiento previo de los estudiantes y de las condiciones necesarias para

desarrollar una tarea. La contribución del marco consiste en proporcionar criterios para analizar qué tipo de participación se está promoviendo y qué procesos intelectuales pueden desarrollarse mediante ella.

La evidencia acumulada respalda la relevancia del aprendizaje activo. Freeman et al. (2014), mediante un metaanálisis de 225 estudios desarrollados en disciplinas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, encontraron mejores resultados académicos y menores tasas de fracaso cuando se incorporaban estrategias de aprendizaje activo en comparación con escenarios centrados predominantemente en la exposición convencional. Los resultados mostraron una mejora media de 0,47 desviaciones estándar en el rendimiento y una mayor probabilidad de fracaso en los grupos que recibían enseñanza expositiva tradicional.

La importancia de esta investigación no consiste en establecer una oposición absoluta entre enseñanza activa y enseñanza directa, sino en demostrar que incrementar de manera estructurada la participación cognitiva puede producir beneficios significativos. Sus resultados corresponden principalmente a educación superior en disciplinas STEM y, por tanto, no deben generalizarse automáticamente a todos los niveles, asignaturas o contextos educativos.

La investigación también permite reconocer que los resultados de las metodologías activas dependen de las condiciones en las que son implementadas. No existe una metodología universalmente superior para todos los objetivos, contenidos, estudiantes y contextos. La calidad depende de la correspondencia entre aquello que se pretende aprender, la actividad que desarrolla el estudiante, la mediación proporcionada por el docente y las evidencias utilizadas para valorar el aprendizaje. La denominación metodológica, por sí misma, no constituye garantía de innovación ni de eficacia.

Esta consideración permite superar una interpretación frecuente según la cual innovar significa reemplazar las clases expositivas por actividades permanentemente dinámicas. La explicación docente continúa siendo pertinente cuando permite introducir conceptos, organizar información, modelar procedimientos, proporcionar ejemplos o aclarar dificultades. El problema aparece cuando constituye prácticamente la única oportunidad disponible para interactuar intelectualmente con el conocimiento.

Las metodologías activas amplían el repertorio pedagógico al incorporar situaciones en las que aquello que se aprende necesita ser utilizado para interpretar, decidir, argumentar, crear o resolver. Desde esta perspectiva, el valor de una metodología no depende de su novedad, sino de la naturaleza de las experiencias de aprendizaje que permite construir.

El aprendizaje basado en problemas constituye una de estas posibilidades. Su lógica consiste en organizar parte del aprendizaje alrededor de situaciones problemáticas que requieren movilizar conocimientos, identificar información necesaria, formular explicaciones y proponer alternativas. El problema puede dejar de aparecer únicamente después de la explicación, como ejercicio de aplicación, y convertirse en un punto de partida para investigar y construir conocimiento.

Para que esto ocurra, la situación planteada necesita poseer suficiente complejidad para exigir razonamiento sin producir una desorientación que impida avanzar. Un problema demasiado simple puede limitarse a la aplicación mecánica de un procedimiento conocido, mientras que uno excesivamente complejo puede superar las posibilidades de análisis de los estudiantes. La mediación docente resulta fundamental para ajustar la dificultad y proporcionar apoyos pertinentes.

En los entornos digitales, el aprendizaje basado en problemas puede apoyarse en documentos, bases de datos, simulaciones, recursos audiovisuales y espacios de discusión. Estas herramientas permiten representar situaciones, consultar información y contrastar alternativas. Sin embargo, su utilización necesita responder a las exigencias del problema y no convertirse en una acumulación de recursos que distraiga de la tarea intelectual.

El aprendizaje basado en proyectos amplía esta lógica mediante procesos desarrollados durante periodos generalmente más extensos y orientados hacia la elaboración de un producto, propuesta o solución. Los estudiantes investigan, organizan tareas, toman decisiones, producen evidencias y comunican resultados. Su desarrollo puede integrar conocimientos de diferentes disciplinas y establecer relaciones entre contenidos académicos y situaciones contextualizadas.

El valor educativo del proyecto no se encuentra solamente en el producto final, sino en los conocimientos y procesos intelectuales necesarios para construirlo. Una presentación, un video o un producto visualmente atractivo pueden constituir resultados interesantes, pero pierden profundidad educativa cuando el contenido disciplinar ocupa una posición secundaria. Por esta razón, los proyectos necesitan incorporar objetivos claros, criterios de calidad y oportunidades para revisar las decisiones adoptadas durante su desarrollo.

La utilización de herramientas digitales puede facilitar la organización de proyectos mediante calendarios compartidos, documentos colaborativos, repositorios de información y espacios de comunicación. Estas posibilidades contribuyen a coordinar actividades y registrar avances, pero no sustituyen la necesidad de establecer responsabilidades, orientar el proceso y valorar los aprendizajes individuales y colectivos.

Los estudios de caso permiten aproximar el conocimiento a situaciones contextualizadas que requieren interpretación y toma de decisiones. Resultan especialmente pertinentes cuando existen diferentes alternativas posibles o cuando el estudiante necesita relacionar conocimientos conceptuales con escenarios profesionales, científicos o sociales. Su valor aumenta cuando el análisis exige comparar evidencias, reconocer tensiones, justificar posiciones y explicar las razones que sustentan una decisión.

En los entornos digitales, los casos pueden enriquecerse mediante documentos, registros audiovisuales, conjuntos de datos o representaciones interactivas. No obstante, la diversidad de recursos debe contribuir a comprender la situación y no dificultar la identificación de sus elementos esenciales. La calidad del análisis depende de las preguntas formuladas, de la pertinencia de las evidencias y de la capacidad para construir interpretaciones fundamentadas.

El aula invertida constituye otra metodología relevante. Su propuesta reorganiza determinados momentos del proceso educativo: parte del acceso inicial a contenidos puede producirse antes del encuentro mediante lecturas, videos u otros recursos, mientras el tiempo compartido se destina a discusión, aplicación, resolución de problemas y acompañamiento.

Su potencial no reside simplemente en trasladar una explicación fuera del aula, sino en utilizar de manera diferente el tiempo de interacción directa. Para que exista coherencia, las actividades previas y posteriores necesitan formar parte de una secuencia articulada y considerar las condiciones reales de acceso, organización y disponibilidad de los estudiantes.

Strelan et al. (2020), mediante un metaanálisis de 198 estudios que incluyó a 33.678 estudiantes de diferentes niveles

educativos, identificaron un efecto positivo moderado del aula invertida sobre el rendimiento académico, con un tamaño del efecto de 0,50. Los autores encontraron que una condición especialmente relevante para explicar sus resultados era la oportunidad de desarrollar actividades estructuradas de aprendizaje activo y resolución de problemas durante el tiempo compartido.

Estos resultados refuerzan la idea de que el beneficio del aula invertida no procede exclusivamente de visualizar contenidos antes de una clase. La reorganización temporal adquiere valor cuando permite dedicar mayores oportunidades a la elaboración, aplicación y discusión del conocimiento. Una experiencia que simplemente reemplaza la explicación presencial por un video, sin modificar las actividades posteriores, puede conservar limitaciones semejantes a las de una enseñanza centrada exclusivamente en la transmisión de información.

La implementación del aula invertida también exige considerar las diferencias de acceso y las condiciones de estudio. Los estudiantes pueden disponer de conectividad, dispositivos y tiempos diferentes para revisar materiales. Por ello, la planificación necesita establecer expectativas realistas y proporcionar alternativas que permitan participar sin generar desigualdades innecesarias.

La gamificación constituye otra estrategia que puede incorporarse a experiencias de aprendizaje activo. Consiste en utilizar determinados elementos del diseño de juegos, como retos, progresión, metas, reglas, niveles o retroalimentación, dentro de actividades que no son juegos en sentido estricto. Su finalidad puede relacionarse con la participación, la motivación y la organización de experiencias formativas.

Sin embargo, incorporar puntos, recompensas o clasificaciones no garantiza un aprendizaje significativo. La gamificación puede orientar la atención hacia el cumplimiento de acciones externas cuando los incentivos adquieren mayor importancia que los conocimientos. Su valor pedagógico depende de que los elementos incorporados contribuyan a comprender objetivos, reconocer avances, enfrentar desafíos pertinentes y reflexionar sobre los resultados.

Una experiencia gamificada adquiere mayor profundidad cuando los retos requieren aplicar conceptos, analizar información, justificar decisiones o resolver problemas. En cambio, una dinámica centrada exclusivamente en acumular recompensas puede producir participación visible sin promover necesariamente comprensión. Esta distinción reafirma la necesidad de evaluar las estrategias desde sus exigencias cognitivas y no únicamente desde el entusiasmo que generan.

Las simulaciones permiten experimentar con escenarios, variables o decisiones en condiciones controladas. Su utilidad resulta especialmente relevante cuando determinados fenómenos son difíciles de observar directamente, requieren procedimientos costosos o implican riesgos que limitan la experimentación presencial. Mediante estos recursos, los estudiantes pueden explorar relaciones, formular predicciones y observar consecuencias.

No obstante, la manipulación de una simulación no demuestra por sí misma comprensión. Para que la experiencia contribuya al aprendizaje, necesita acompañarse de preguntas, hipótesis, análisis de resultados y explicaciones que permitan interpretar los fenómenos representados. La interacción tecnológica adquiere valor cuando conduce a una elaboración conceptual y no únicamente a la ejecución de acciones.

Las tecnologías digitales han ampliado las posibilidades para desarrollar estas metodologías mediante diferentes tiempos, espacios y formas de interacción. Documentos colaborativos, simuladores, recursos multimedia, plataformas y herramientas de producción permiten organizar experiencias que combinan actividades individuales y compartidas. Sin embargo, el criterio para valorar estas propuestas continúa siendo pedagógico: la actividad visible sobre una pantalla solo adquiere relevancia educativa cuando se relaciona con procesos cognitivos coherentes con aquello que se pretende aprender.

La inteligencia artificial generativa introduce nuevas posibilidades dentro de estas experiencias. Puede producir escenarios, perspectivas alternativas, preguntas, ejemplos o contraargumentos y contribuir a determinados procesos de retroalimentación. También puede reducir considerablemente la actividad intelectual cuando proporciona directamente aquello que el estudiante debía investigar, interpretar, argumentar o producir.

En este punto adquiere especial importancia el principio de preservación cognitiva desarrollado en el apartado anterior. Cuando una metodología pretende que el estudiante formule hipótesis, compare evidencias o construya argumentos, la integración de inteligencia artificial necesita preservar esas operaciones como responsabilidades intelectuales significativas. Una herramienta puede generar alternativas que posteriormente deban ser evaluadas, pero no debería sustituir sistemáticamente el proceso cognitivo que constituye el propósito de la actividad.

Esta consideración permite diferenciar entre apoyo tecnológico y sustitución de la experiencia de aprendizaje. Una tecnología puede proporcionar información, pistas, ejemplos o retroalimentación mientras el estudiante continúa

interpretando y tomando decisiones. El problema aparece cuando la facilidad para producir una respuesta elimina precisamente la dificultad intelectual que otorgaba valor educativo a la tarea.

La utilización de inteligencia artificial también exige considerar el nivel de conocimiento previo. Los estudiantes que se encuentran en etapas iniciales de aprendizaje pueden necesitar desarrollar procedimientos que posteriormente podrían automatizarse. Por ello, la conveniencia de utilizar asistencia tecnológica depende de las capacidades que se pretende formar y del grado de autonomía alcanzado.

Las metodologías activas modifican también la función del docente. Diseñar estas experiencias requiere establecer objetivos, anticipar dificultades, organizar tiempos, seleccionar recursos, definir criterios y determinar los apoyos necesarios. Durante la actividad, el profesor observa, pregunta, proporciona orientación y decide cuándo intervenir. La disminución de la exposición continua no significa una disminución de la responsabilidad docente; puede exigir una mediación pedagógica más compleja.

El andamiaje adquiere especial importancia dentro de esta función. Los estudiantes no desarrollan automáticamente autonomía porque reciban una tarea abierta. En determinados momentos necesitan preguntas orientadoras, ejemplos, modelos, secuencias, criterios o retroalimentación que les permitan avanzar. Estos apoyos pueden reducirse progresivamente conforme aumenta la capacidad para comprender la tarea y tomar decisiones independientemente.

La calidad de la mediación también depende de reconocer cuándo intervenir y cuándo permitir que los estudiantes enfrenten dificultades productivas. Proporcionar una solución inmediata puede facilitar la finalización de una actividad, pero

limitar oportunidades para desarrollar estrategias propias. Por el contrario, retirar todo acompañamiento puede generar desorientación y dificultar el aprendizaje. La intervención docente necesita equilibrar orientación y autonomía.

La evaluación debe guardar coherencia con esta estructura metodológica. Si una actividad pretende desarrollar resolución de problemas, argumentación, colaboración o toma de decisiones, las evidencias de aprendizaje deberían permitir observar también estas capacidades. Una metodología activa pierde parte de su coherencia cuando promueve procesos complejos durante la enseñanza y posteriormente valora exclusivamente la reproducción de información.

Esta coherencia requiere considerar tanto los resultados como los procedimientos mediante los cuales fueron construidos. Un producto final puede ofrecer información relevante, pero no siempre permite identificar las decisiones, dificultades y revisiones que formaron parte de su elaboración. La valoración de determinadas evidencias del proceso puede contribuir a reconocer aprendizajes que permanecerían invisibles si se examinara únicamente el resultado.

Esto no significa que toda experiencia activa deba culminar con proyectos extensos o procedimientos evaluativos complejos. Una pregunta cuidadosamente formulada, la comparación breve de dos argumentos, la resolución de una situación, la explicación de un procedimiento o la identificación razonada de un error pueden constituir experiencias de aprendizaje activo. La complejidad metodológica necesita corresponder con la complejidad y relevancia del objetivo perseguido.

La inclusión representa igualmente una condición importante. Determinadas metodologías pueden ampliar las formas de

participación, pero también producir barreras cuando exigen exposición pública permanente, disponibilidad tecnológica elevada o formas rígidas de interacción. El diseño necesita proporcionar condiciones y alternativas que permitan participar sin disminuir las exigencias cognitivas esenciales de la actividad.

Las diferencias individuales también requieren reconocer que la participación puede manifestarse de distintas maneras. Un estudiante puede elaborar argumentos mediante la escritura, intervenir en una discusión o construir una representación conceptual. Estas formas de participación no son equivalentes en todos los casos, pero pueden ofrecer oportunidades para demostrar determinados aprendizajes cuando se seleccionan de acuerdo con los objetivos formativos.

Existe, además, el riesgo de una saturación metodológica. Incorporar constantemente dinámicas nuevas, aplicaciones diferentes y cambios continuos en las formas de trabajo puede aumentar la complejidad sin producir beneficios equivalentes. Los estudiantes necesitan cierto grado de estabilidad para comprender expectativas, desarrollar estrategias y concentrar su atención en el contenido.

Innovar no significa cambiar permanentemente de metodología, sino seleccionar deliberadamente aquella que ofrece mejores condiciones para el aprendizaje perseguido. Una estrategia puede mantenerse durante varias experiencias cuando permite desarrollar capacidades relevantes, mientras que una propuesta novedosa puede resultar innecesaria si no contribuye a mejorar las oportunidades de comprensión.

La selección metodológica requiere, por tanto, considerar los objetivos, los contenidos, el tiempo disponible, las características de los estudiantes, los recursos y las evidencias que permitirán valorar los resultados. Estas decisiones

configuran una arquitectura pedagógica en la que las actividades no aparecen como acciones aisladas, sino como componentes de una experiencia de aprendizaje organizada.

De esta discusión surge uno de los principios centrales del capítulo: **una metodología es activa no por la cantidad de acciones visibles que realiza el estudiante, sino por la calidad de la actividad cognitiva que esas acciones exigen**. Esta distinción permite evaluar las metodologías desde aquello que ocurre intelectualmente durante el aprendizaje y no desde su apariencia de innovación.

Las metodologías activas deben comprenderse, en definitiva, como posibilidades dentro de un repertorio pedagógico amplio. Su finalidad no consiste en sustituir sistemáticamente otras formas de enseñanza, sino en crear condiciones para que los estudiantes utilicen el conocimiento mediante análisis, aplicación, argumentación, creación y resolución de problemas.

La innovación metodológica adquiere profundidad cuando existe coherencia entre lo que se pretende aprender, aquello que el estudiante necesita hacer para aprenderlo y la evidencia mediante la cual puede demostrar ese aprendizaje. Esta relación constituye una condición fundamental para construir experiencias educativas significativas en entornos presenciales, híbridos y digitales.

Finalmente, la participación activa no debe entenderse exclusivamente como una actividad individual. Buena parte de los procesos de construcción del conocimiento se desarrolla mediante intercambios, confrontación de perspectivas y responsabilidades compartidas. Al mismo tiempo, aprender requiere desarrollar capacidades para organizar el propio trabajo, tomar decisiones y regular progresivamente los procesos personales. Estas dimensiones

conducen al análisis del aprendizaje colaborativo y autónomo, que constituye el siguiente apartado.

3.2. Aprendizaje colaborativo y autónomo

La transformación de las prácticas educativas ha otorgado especial relevancia a dos capacidades que inicialmente podrían parecer opuestas: aprender con otros y aprender con creciente independencia. Los entornos educativos contemporáneos requieren estudiantes capaces de participar en procesos colectivos, contrastar perspectivas y construir soluciones compartidas, pero también de planificar, tomar decisiones, evaluar su progreso y gestionar determinadas dimensiones de su aprendizaje. Colaboración y autonomía no representan, por tanto, extremos incompatibles, sino capacidades complementarias que pueden desarrollarse dentro de una misma experiencia educativa.

Esta complementariedad adquiere especial importancia en contextos caracterizados por la expansión de los recursos digitales, la multiplicación de fuentes de información y la creciente disponibilidad de sistemas inteligentes. Las tecnologías permiten acceder a contenidos, comunicarse y producir conocimiento en diferentes momentos y espacios; sin embargo, estas posibilidades no garantizan que los estudiantes desarrollen las capacidades necesarias para aprender de manera compartida o independiente. Ambas requieren procesos formativos intencionales que articulen participación, responsabilidad y reflexión.

El aprendizaje colaborativo se construye mediante la interacción entre personas que trabajan alrededor de objetivos, problemas o productos compartidos. Su valor educativo no procede simplemente de reunir estudiantes en grupos. La proximidad física, la participación en una videoconferencia o la edición simultánea de un documento no

garantizan colaboración. Para que exista aprendizaje colaborativo, la interacción necesita contribuir a construir, contrastar, explicar o reorganizar conocimientos.

Esta distinción permite diferenciar entre distribución de tareas y construcción conjunta. Un grupo puede dividir un trabajo en varias partes, realizarlas independientemente y reunirlas posteriormente sin desarrollar una interacción intelectual significativa. Aunque esta estrategia puede facilitar la producción de un resultado, la colaboración adquiere mayor profundidad cuando las aportaciones necesitan discutirse, revisarse, relacionarse y transformarse para construir una respuesta compartida.

La construcción colaborativa del conocimiento requiere reconocer que las contribuciones individuales pueden modificarse mediante la interacción. Una interpretación inicialmente formulada por un estudiante puede ser ampliada, cuestionada o reorganizada a partir de los argumentos de sus compañeros. De esta manera, el conocimiento compartido no constituye necesariamente la suma de aportaciones independientes, sino el resultado de procesos de negociación, explicación y elaboración conjunta.

La investigación sobre aprendizaje cooperativo ha permitido identificar condiciones relevantes para organizar experiencias grupales. Johnson y Johnson (2009) destacan la importancia de la interdependencia positiva, la responsabilidad individual y grupal, la interacción promotora, las habilidades sociales y la reflexión sobre el funcionamiento del grupo. Estos componentes permiten comprender por qué algunas actividades colectivas favorecen el aprendizaje mientras otras se limitan a distribuir responsabilidades.

La interdependencia positiva aparece cuando los participantes reconocen que alcanzar determinados objetivos requiere la

contribución de los demás. No consiste simplemente en compartir una calificación o pertenecer al mismo equipo, sino en establecer relaciones entre las tareas y los conocimientos que hacen necesaria la participación de diferentes integrantes. Cuando una actividad puede resolverse completamente sin considerar las aportaciones de otros, la colaboración puede convertirse en un requisito organizativo sin suficiente justificación pedagógica.

La responsabilidad individual constituye una condición complementaria. Participar en un trabajo colectivo no significa renunciar a comprender el contenido ni trasladar las propias obligaciones a otros integrantes. Cada estudiante necesita desarrollar conocimientos, realizar aportaciones y responder por determinadas decisiones. La responsabilidad compartida adquiere mayor solidez cuando se fundamenta en participantes capaces de explicar y justificar sus contribuciones.

Esta necesidad resulta especialmente importante porque el trabajo en grupo puede reproducir desigualdades de participación. Algunos estudiantes pueden asumir una proporción excesiva de las responsabilidades mientras otros realizan contribuciones limitadas. También pueden aparecer situaciones en las que determinadas voces dominan las decisiones y otras quedan escasamente representadas. Definir responsabilidades, establecer mecanismos de seguimiento y combinar evidencias individuales y colectivas permite disminuir estos riesgos sin convertir la colaboración en una estructura excesivamente rígida.

Los roles pueden utilizarse como apoyos iniciales para organizar determinados procesos, especialmente cuando los estudiantes poseen poca experiencia trabajando colaborativamente. Funciones relacionadas con coordinación, documentación, revisión o presentación pueden hacer visibles

responsabilidades y facilitar la organización. Sin embargo, estas funciones deberían conservar suficiente flexibilidad y, cuando sea pertinente, rotarse para evitar que determinados estudiantes permanezcan asociados siempre con las mismas tareas.

La naturaleza de la actividad constituye otro elemento decisivo. Una tarea que puede resolverse fácilmente de manera individual proporciona pocas razones intelectuales para colaborar. Las experiencias colectivas adquieren mayor sentido cuando se benefician de perspectivas, conocimientos o formas de razonamiento diferentes. Analizar evidencias contradictorias, resolver problemas complejos, diseñar propuestas o evaluar alternativas puede generar una interdependencia intelectual más auténtica.

El desacuerdo puede desempeñar una función productiva dentro de estas experiencias. Cuando diferentes participantes interpretan una evidencia de maneras distintas o proponen soluciones alternativas, la necesidad de explicar, justificar y contrastar posiciones puede favorecer una comprensión más profunda. El propósito de la colaboración no consiste en eliminar rápidamente las diferencias, sino en proporcionar criterios para convertirlas en oportunidades de argumentación y revisión.

Esta perspectiva exige distinguir entre desacuerdo académico y conflicto interpersonal. El primero puede favorecer la construcción del conocimiento cuando se fundamenta en razones y evidencias; el segundo puede dificultar la participación cuando afecta el respeto y la confianza entre los integrantes. La mediación docente necesita contribuir a establecer condiciones en las que las ideas puedan cuestionarse sin desvalorizar a las personas que las expresan.

La calidad de la interacción constituye, por tanto, un componente esencial. Participar frecuentemente no significa necesariamente contribuir de manera significativa. Una intervención breve puede modificar la comprensión colectiva cuando introduce una pregunta pertinente o identifica una contradicción, mientras numerosas participaciones pueden limitarse a repetir información. La colaboración necesita valorarse desde la calidad de las contribuciones y de las relaciones intelectuales que se construyen entre ellas.

La función docente continúa siendo fundamental. Durante el trabajo colaborativo, el profesor puede observar interacciones, formular preguntas, detectar dificultades y proporcionar orientación. Una intervención excesiva puede limitar la capacidad del grupo para tomar decisiones, mientras la ausencia de acompañamiento puede permitir que errores o desigualdades de participación se mantengan. La mediación requiere equilibrar apoyo y transferencia progresiva de responsabilidad.

El diseño previo de la actividad también forma parte de esta responsabilidad. Establecer objetivos claros, definir criterios de calidad, anticipar dificultades y determinar cómo se relacionarán las contribuciones individuales permite crear condiciones favorables para la colaboración. La organización pedagógica debe ofrecer una estructura suficiente para orientar el trabajo, sin eliminar las oportunidades para negociar procedimientos y construir decisiones compartidas.

Los entornos digitales han ampliado considerablemente las posibilidades de colaboración. Documentos compartidos, foros, videoconferencias, pizarras digitales y otros espacios permiten trabajar conjuntamente desde lugares y momentos diferentes. La colaboración puede desarrollarse de manera sincrónica, asincrónica o mediante combinaciones de ambas modalidades.

La asincronía puede proporcionar tiempo para leer, revisar información y construir respuestas antes de participar, mientras la sincronía facilita negociación inmediata, intercambio espontáneo y toma conjunta de decisiones. Ninguna modalidad resulta intrínsecamente superior. Su pertinencia depende del tipo de interacción y de los procesos intelectuales que requiere la actividad.

Una discusión asincrónica puede favorecer intervenciones elaboradas cuando los participantes necesitan consultar fuentes, examinar argumentos y organizar respuestas. En cambio, una interacción sincrónica puede resultar pertinente cuando es necesario resolver desacuerdos, coordinar decisiones o construir acuerdos mediante intercambios inmediatos. La combinación de ambas modalidades permite organizar experiencias que aprovechen sus posibilidades sin asumir que una sustituye completamente a la otra.

La investigación sobre aprendizaje colaborativo apoyado por computadoras ha mostrado la importancia de considerar conjuntamente los procesos sociales y cognitivos. Jeong et al. (2019), mediante un metaanálisis de 143 estudios sobre aprendizaje colaborativo mediado por tecnologías en disciplinas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, identificaron resultados globalmente favorables, con un tamaño del efecto aproximado de 0,51. No obstante, estos resultados corresponden a los contextos y condiciones analizados y no deben generalizarse automáticamente a todas las asignaturas o niveles educativos.

Esta evidencia permite evitar una interpretación tecnológica de la colaboración. La existencia de una plataforma compartida no produce automáticamente construcción conjunta del conocimiento. Los recursos digitales ofrecen condiciones para comunicarse, organizar información y elaborar productos, pero la colaboración significativa requiere

objetivos compartidos, responsabilidades claras y oportunidades para explicar, cuestionar y transformar ideas.

Los entornos digitales también permiten registrar determinadas dimensiones del proceso colaborativo. Historiales de edición, comentarios y versiones pueden ayudar a reconstruir cómo se produjo un trabajo y proporcionar información para el seguimiento. Sin embargo, estos indicadores necesitan interpretarse con prudencia. La cantidad de ediciones, palabras o comentarios no representa necesariamente la calidad intelectual de una contribución.

La observación de estos registros puede resultar útil cuando se complementa con evidencias relacionadas con la comprensión y la toma de decisiones. Un estudiante puede contribuir significativamente al identificar un error conceptual, reorganizar una argumentación o proponer una solución que modifica el trabajo colectivo, aunque su participación no produzca una cantidad elevada de registros digitales. Por ello, la valoración de la colaboración necesita considerar dimensiones cualitativas que no siempre pueden reducirse a indicadores automáticos.

La inteligencia artificial introduce una nueva variable dentro de estos escenarios. Un grupo puede utilizar sistemas generativos para explorar perspectivas, producir alternativas, formular preguntas o contrastar determinadas ideas. Sin embargo, cuando la respuesta proporcionada por la herramienta es aceptada inmediatamente, existe el riesgo de reducir la discusión y la negociación intelectual entre los participantes.

Retomando el principio de preservación cognitiva desarrollado en el capítulo anterior, cuando el propósito de la colaboración consiste en comparar argumentos, negociar significados o tomar decisiones colectivamente, estos

procesos necesitan permanecer bajo responsabilidad significativa de los estudiantes. La inteligencia artificial puede ampliar las alternativas disponibles para discutir, pero no debería reemplazar sistemáticamente la interacción intelectual que justifica la actividad colaborativa.

Esta consideración permite distinguir entre utilizar inteligencia artificial como recurso para enriquecer la discusión y convertirla en sustituto del razonamiento compartido. La primera posibilidad puede ofrecer nuevas perspectivas que requieren análisis; la segunda puede reducir la necesidad de construir acuerdos y justificar decisiones. La diferencia se encuentra en la responsabilidad intelectual que conservan los participantes durante la experiencia.

Junto con la capacidad para aprender con otros, el estudiante necesita desarrollar progresivamente autonomía. Esta no significa aprender sin profesor, trabajar aisladamente ni asumir inmediatamente toda la responsabilidad sobre el proceso. Se refiere a una capacidad creciente para participar conscientemente en decisiones relacionadas con objetivos, estrategias, recursos, tiempo, seguimiento y evaluación del propio aprendizaje.

Esta concepción se encuentra estrechamente relacionada con el aprendizaje autorregulado. Zimmerman (2002) plantea la autorregulación como un proceso mediante el cual los estudiantes participan activamente en dimensiones metacognitivas, motivacionales y conductuales de su aprendizaje. Aunque este marco antecede a los actuales ecosistemas digitales, continúa proporcionando una base conceptual relevante para comprender cómo una persona planifica, ejecuta, observa y modifica sus acciones para alcanzar determinados objetivos.

La autorregulación posee un carácter cíclico. Antes de comenzar una actividad, el estudiante necesita interpretar la tarea, establecer metas y seleccionar estrategias. Durante su desarrollo, gestiona recursos, observa su comprensión y realiza ajustes. Posteriormente, puede valorar resultados, identificar dificultades y utilizar esa información para modificar actuaciones futuras. La autonomía se construye progresivamente mediante la participación consciente en estas decisiones.

La fase de planificación adquiere especial importancia porque permite establecer una relación entre los objetivos y las acciones necesarias para alcanzarlos. Un estudiante que comprende las exigencias de una tarea puede seleccionar estrategias más pertinentes y distribuir sus esfuerzos de manera organizada. En cambio, cuando inicia una actividad sin identificar sus propósitos o criterios de calidad, puede dedicar tiempo a acciones que no contribuyen suficientemente al aprendizaje esperado.

Durante la ejecución, la autorregulación implica observar el propio desempeño y reconocer cuándo una estrategia necesita modificarse. Este seguimiento puede manifestarse mediante la identificación de dificultades de comprensión, la revisión de procedimientos o la búsqueda de información adicional. Su importancia reside en que el estudiante no se limita a ejecutar un plan inicial, sino que puede ajustarlo a partir de las evidencias que obtiene.

La reflexión posterior permite interpretar los resultados y establecer relaciones entre las decisiones adoptadas y los aprendizajes alcanzados. Reconocer qué estrategias funcionaron, cuáles produjeron dificultades y qué modificaciones podrían realizarse favorece la construcción de conocimientos sobre el propio aprendizaje. De esta manera, la autorregulación no constituye una actividad aislada, sino un

proceso continuo que conecta experiencias presentes y futuras.

Los entornos digitales amplían las posibilidades para desarrollar estos procesos. El estudiante puede acceder a materiales en diferentes momentos, revisar explicaciones, consultar recursos complementarios, organizar recordatorios y utilizar diversas formas de retroalimentación. Estas posibilidades incrementan potencialmente su capacidad de decisión, pero no producen autonomía de manera automática.

La flexibilidad puede convertirse también en una dificultad. Cuando existen numerosos recursos, plazos amplios y menor supervisión directa, aumentan las decisiones que el estudiante debe tomar sobre organización, selección de información y gestión del tiempo. Quienes todavía no han desarrollado estrategias suficientes pueden experimentar dificultades para iniciar tareas, mantener continuidad o evaluar su propio progreso. La autonomía necesita, por ello, ser enseñada y acompañada.

La investigación sobre aprendizaje autorregulado en entornos digitales permite reconocer la importancia de estas condiciones. Broadbent y Poon (2015), mediante una revisión sistemática de estudios sobre estrategias de autorregulación y rendimiento académico en educación superior en línea, identificaron asociaciones positivas entre determinadas estrategias, especialmente la gestión del tiempo, la regulación del esfuerzo y la metacognición, y los resultados académicos. Estos hallazgos no permiten establecer relaciones causales universales, pero muestran que disponer de recursos digitales no sustituye las capacidades necesarias para organizar y sostener el aprendizaje.

Esta evidencia también permite comprender que las dificultades de los estudiantes en entornos virtuales no deben

interpretarse exclusivamente como falta de interés o compromiso. En ocasiones pueden relacionarse con estrategias insuficientes para administrar el tiempo, establecer prioridades, mantener la atención o solicitar ayuda. El acompañamiento pedagógico necesita reconocer estas dimensiones para ofrecer apoyos pertinentes.

El docente puede favorecer el desarrollo de autonomía mediante andamiajes que hagan visibles los procesos de planificación, seguimiento y reflexión. Metas intermedias, cronogramas, criterios de calidad, preguntas de autoevaluación, modelos y espacios de reflexión pueden ayudar inicialmente a organizar el aprendizaje. Conforme aumenta la capacidad del estudiante, estos apoyos pueden reducirse y transferir progresivamente mayor responsabilidad.

Este proceso de retirada gradual resulta fundamental. Un entorno excesivamente controlado puede limitar las oportunidades para tomar decisiones, mientras una autonomía concedida prematuramente puede producir desorientación. La finalidad consiste en proporcionar el nivel de apoyo necesario en cada momento y modificarlo conforme se desarrollan mayores capacidades de autorregulación.

La metacognición ocupa una posición central dentro de este proceso. Aprender autónomamente exige reconocer qué se comprende, qué dificultades persisten, qué estrategias resultan eficaces y cuándo es necesario modificarlas. Estas capacidades pueden desarrollarse mediante preguntas reflexivas, análisis de errores, comparación de estrategias y justificación de decisiones.

La retroalimentación puede contribuir igualmente a este desarrollo cuando proporciona información que permite al estudiante decidir qué modificar. Para favorecer autonomía

no debería limitarse a señalar errores o entregar inmediatamente la solución. Puede orientar mediante criterios, preguntas y pistas que ayuden a comprender la dificultad y seleccionar una estrategia posterior.

La inteligencia artificial puede incorporarse como una fuente adicional de apoyo. Sardi et al. (2025), en una revisión sistemática de 38 estudios, identificaron resultados predominantemente favorables sobre diferentes componentes del aprendizaje autorregulado y el pensamiento crítico, aunque también señalaron riesgos relacionados con una utilización excesivamente dependiente. Esta tensión resulta especialmente importante porque una asistencia inmediata puede facilitar determinadas actividades y, simultáneamente, reducir oportunidades para intentar, equivocarse, persistir y revisar estrategias.

Puede establecerse así una diferencia entre autonomía apoyada y delegación. En la primera, el estudiante utiliza recursos externos para ampliar su capacidad de actuar mientras continúa tomando decisiones sobre su aprendizaje. En la segunda, transfiere a la herramienta decisiones o procesos que necesita aprender a gestionar. La diferencia no se encuentra únicamente en la tecnología utilizada, sino en la responsabilidad intelectual que conserva el estudiante.

Esta distinción adquiere especial importancia cuando los sistemas inteligentes ofrecen respuestas inmediatas y aparentemente completas. La disponibilidad de una solución puede disminuir el tiempo necesario para finalizar una actividad, pero también puede reducir oportunidades para identificar dificultades, construir explicaciones propias o evaluar alternativas. La integración pedagógica necesita considerar cuándo la asistencia favorece el desarrollo de autonomía y cuándo puede sustituir procesos necesarios para alcanzarla.

Colaboración y autonomía convergen precisamente en esta responsabilidad. Un estudiante autónomo no es aquel que evita solicitar ayuda o trabajar con otras personas, sino quien puede reconocer cuándo necesita apoyo, seleccionar fuentes pertinentes y participar conscientemente en procesos compartidos. Del mismo modo, colaborar no implica renunciar a la responsabilidad individual: cada participante necesita comprender, aportar y responder por las decisiones en las que interviene.

Esta relación permite superar una oposición artificial entre aprendizaje individual y colectivo. Una experiencia puede incluir momentos de exploración personal, discusión con otros, construcción conjunta y reflexión individual. El estudiante puede elaborar inicialmente una posición, contrastarla con sus compañeros, modificarla a partir de la discusión y posteriormente analizar qué cambió en su propia comprensión.

Los entornos digitales permiten articular estos momentos con mayor flexibilidad. Una actividad puede comenzar mediante exploración individual asincrónica, continuar con discusión colectiva, incorporar producción colaborativa y finalizar con reflexión personal. La innovación metodológica reside en diseñar deliberadamente estas transiciones de acuerdo con el aprendizaje pretendido y no simplemente en incorporar herramientas que permitan trabajar en grupo.

Esta articulación también exige reconocer que la colaboración puede contribuir al desarrollo de autonomía. Participar en discusiones fundamentadas permite conocer estrategias diferentes, observar formas alternativas de razonamiento y contrastar los propios criterios. Estas experiencias pueden ampliar los recursos intelectuales que posteriormente utiliza el estudiante para enfrentar situaciones de manera independiente.

De forma complementaria, la autonomía puede fortalecer la colaboración. Los participantes que preparan sus aportaciones, revisan información y reconocen sus responsabilidades están en mejores condiciones de contribuir a una construcción compartida. La relación entre ambas capacidades puede comprenderse, por tanto, como un proceso de fortalecimiento recíproco.

La evaluación necesita reconocer igualmente esta relación. En actividades colectivas resulta pertinente considerar tanto el producto compartido como evidencias de comprensión individual, de manera que la colaboración no diluya la responsabilidad personal. Los procesos de autoevaluación y coevaluación pueden aportar información sobre la participación y las decisiones desarrolladas, siempre que se fundamenten en criterios claros y no se reduzcan a apreciaciones subjetivas sobre los compañeros.

Las herramientas digitales pueden facilitar la recopilación de estas evidencias, pero su interpretación continúa requiriendo juicio pedagógico. Un registro de actividad puede mostrar cuándo se produjo una intervención, mientras que la comprensión de su relevancia exige analizar su contenido y relación con los objetivos. La evaluación de colaboración y autonomía necesita evitar que los indicadores tecnológicos sustituyan la valoración de los procesos de aprendizaje.

La inclusión representa otra condición relevante. Las actividades colaborativas pueden ampliar las oportunidades de participación cuando reconocen diferentes formas de expresión y contribución. Sin embargo, también pueden generar barreras si dependen de horarios rígidos, conectividad permanente o modalidades únicas de interacción. El diseño pedagógico debe considerar alternativas que permitan participar de manera significativa sin disminuir las exigencias esenciales del aprendizaje.

La autonomía también requiere condiciones de equidad. Los estudiantes no disponen necesariamente de los mismos recursos, espacios de estudio, tiempos o experiencias previas para organizar su aprendizaje. Exigir independencia sin considerar estas diferencias puede ampliar desigualdades. Por ello, el desarrollo de autonomía necesita acompañarse de orientaciones accesibles y oportunidades de apoyo ajustadas a las condiciones reales de los participantes.

De esta discusión surge una idea central: **la autonomía no consiste en aprender solo y la colaboración no consiste simplemente en trabajar acompañado; ambas requieren que el estudiante asuma responsabilidad intelectual sobre aquello que piensa, decide, aporta y aprende**. Esta responsabilidad constituye el punto de encuentro entre ambas capacidades.

El aprendizaje colaborativo y autónomo adquiere especial relevancia en entornos caracterizados por abundancia de información, flexibilidad y disponibilidad permanente de herramientas de apoyo. Cuantas más posibilidades existen para consultar, producir y delegar tareas, mayor importancia adquiere la capacidad para tomar decisiones, contrastar perspectivas, solicitar ayuda de manera pertinente y conservar responsabilidad sobre el propio proceso.

En definitiva, formar estudiantes capaces de aprender con otros y gestionar progresivamente su aprendizaje constituye una finalidad que trasciende cualquier tecnología específica. Las herramientas pueden facilitar comunicación, organización, seguimiento y acceso a apoyo, pero colaboración y autonomía continúan siendo capacidades humanas que necesitan desarrollarse mediante experiencias intencionalmente diseñadas.

El objetivo no consiste únicamente en que el estudiante participe más o trabaje con mayor independencia, sino en que aprenda progresivamente a pensar con otros sin dejar de pensar por sí mismo. Esta finalidad proporciona una base para organizar experiencias educativas en las que la interacción, la flexibilidad y la responsabilidad se articulen de manera coherente, especialmente en los entornos híbridos y virtuales que se analizarán en el siguiente apartado.

3.3. Estrategias para entornos híbridos y virtuales

La expansión de los entornos híbridos y virtuales ha modificado la relación tradicional entre espacio, tiempo, interacción y aprendizaje. La enseñanza ya no depende necesariamente de que docentes y estudiantes coincidan permanentemente en un mismo lugar y momento, lo que amplía las posibilidades para organizar experiencias educativas mediante diferentes combinaciones de presencialidad, sincronía digital y trabajo asincrónico. Esta flexibilidad representa una oportunidad para diversificar las formas de participación, pero introduce simultáneamente una exigencia fundamental: cuando disminuye la continuidad del espacio físico compartido, aumenta la importancia del diseño pedagógico que conecta las diferentes experiencias.

Un entorno híbrido no debería definirse únicamente por la distribución de actividades entre presencialidad y virtualidad. La combinación adquiere sentido educativo cuando cada espacio, recurso y momento cumple una función reconocible dentro de una secuencia coherente. Una sesión presencial puede aprovecharse para discutir, experimentar, resolver dificultades o desarrollar actividades que requieren interacción inmediata, mientras un entorno asincrónico puede favorecer lectura, preparación, producción, revisión y reflexión. La cuestión central no consiste en determinar qué porcentaje de una asignatura debe desarrollarse en cada

modalidad, sino qué condiciones resultan más adecuadas para los procesos de aprendizaje que se pretende promover.

Esta perspectiva permite diferenciar entre combinar modalidades e integrar modalidades. En el primer caso, las actividades presenciales y virtuales pueden coexistir sin establecer relaciones pedagógicas suficientemente claras. En el segundo, aquello que ocurre en un espacio prepara, complementa, profundiza o transforma lo que sucede posteriormente en otro. La integración requiere continuidad entre objetivos, contenidos, actividades, interacción y evaluación.

La educación híbrida y la educación virtual comparten determinadas posibilidades tecnológicas, pero presentan configuraciones diferentes. En términos generales, la primera articula experiencias presenciales y digitales dentro de una propuesta formativa, mientras que la segunda desarrolla sus procesos de enseñanza y aprendizaje principalmente mediante entornos digitales. No obstante, ambas pueden incorporar actividades sincrónicas y asincrónicas, recursos multimedia, espacios colaborativos y mecanismos de acompañamiento.

Esta diferenciación resulta importante porque la modalidad no determina automáticamente la metodología. Una experiencia presencial puede promover participación activa o limitarse a la transmisión de información. Del mismo modo, un curso virtual puede incorporar investigación, discusión, resolución de problemas y producción de conocimiento, o reducirse a consultar materiales y entregar actividades. La calidad pedagógica depende de las oportunidades de aprendizaje que se organizan, no exclusivamente del espacio donde se desarrollan.

Hodges et al. (2020) destacan la necesidad de diferenciar la enseñanza remota de emergencia de la educación en línea

diseñada deliberadamente. Mientras la primera responde a circunstancias extraordinarias que obligan a trasladar temporalmente la enseñanza hacia otros medios, la segunda requiere planificación, organización de recursos, diseño de interacciones y procedimientos de evaluación coherentes con la modalidad. Esta distinción permite comprender que utilizar una plataforma o desarrollar videoconferencias no equivale necesariamente a implementar una propuesta de educación virtual consolidada.

La experiencia de expansión acelerada de la enseñanza remota evidenció tanto las posibilidades de continuidad educativa mediante tecnologías como las limitaciones derivadas de una transición insuficientemente planificada. Por ello, el análisis de los entornos híbridos y virtuales necesita superar la preocupación por la disponibilidad de herramientas y concentrarse en las condiciones pedagógicas, organizativas e institucionales que permiten utilizarlas de manera significativa.

La investigación sobre aprendizaje combinado proporciona fundamentos para comprender esta necesidad. Daniel et al. (2024), mediante una revisión sistemática de 47 estudios, examinaron la relación entre propuestas de enseñanza combinada, motivación estudiantil y rendimiento académico. Los autores identificaron resultados favorables en diferentes experiencias, así como factores asociados con el diseño del curso, el acompañamiento docente, las características del entorno y las particularidades de los estudiantes. Estos hallazgos respaldan el potencial de la integración de modalidades, aunque no permiten asumir que cualquier combinación de presencialidad y virtualidad produzca automáticamente mejores resultados.

La relevancia de esta evidencia reside en reconocer que el aprendizaje combinado no constituye, por sí mismo, una

metodología pedagógica. Su efectividad depende de la manera en que se organizan las actividades, se distribuyen las responsabilidades y se articulan las oportunidades de interacción. La presencia de diferentes modalidades puede ampliar las posibilidades educativas, pero su aprovechamiento requiere decisiones deliberadas sobre qué se aprende, cómo se aprende y bajo qué condiciones se desarrolla cada experiencia.

El diseño de una experiencia híbrida puede comenzar identificando qué actividades necesitan interacción directa y cuáles pueden desarrollarse con mayor flexibilidad. Esta decisión evita reproducir exactamente las mismas dinámicas en todos los espacios. Una explicación grabada puede proporcionar acceso inicial a determinados contenidos, mientras el encuentro compartido puede destinarse a analizar situaciones, resolver problemas, discutir interpretaciones o recibir acompañamiento.

De manera semejante, una discusión iniciada presencialmente puede continuar en un foro donde los estudiantes dispongan de mayor tiempo para consultar fuentes, revisar argumentos y construir posiciones fundamentadas. Posteriormente, las aportaciones desarrolladas en ese espacio pueden recuperarse durante una sesión compartida para contrastar interpretaciones o elaborar conclusiones. La continuidad aparece cuando las actividades se relacionan intelectualmente y no simplemente cuando se suceden en el calendario.

Esta organización requiere pensar la secuencia como una experiencia integrada y no como una suma de momentos independientes. Una actividad asincrónica pierde parte de su sentido cuando aquello que el estudiante produce no vuelve a utilizarse posteriormente. Del mismo modo, una sesión presencial puede convertirse en una experiencia desconectada

cuando no recupera los conocimientos, preguntas o dificultades surgidos durante el trabajo previo.

La continuidad se construye cuando cada etapa deja una evidencia, plantea una pregunta o genera una necesidad que encuentra desarrollo en la siguiente. De esta manera, las diferentes modalidades dejan de funcionar como compartimentos separados y se convierten en componentes de un mismo proceso formativo.

La relación entre sincronía y asincronía requiere una consideración semejante. La comunicación sincrónica permite intercambio inmediato, aclaración de dudas, negociación, discusión y construcción de presencia social. Sin embargo, exige coincidencia temporal y puede limitar la participación de estudiantes con dificultades de conectividad, disponibilidad horaria o necesidad de mayor tiempo para elaborar respuestas.

La asincronía amplía la flexibilidad y puede favorecer intervenciones más reflexivas, aunque exige mayor capacidad de organización y puede producir sensación de aislamiento cuando constituye prácticamente la única forma de participación. Su potencial depende de la claridad de las actividades, de las oportunidades para interactuar y de la continuidad del acompañamiento docente.

Por ello, ninguna modalidad debería considerarse intrínsecamente superior. La decisión necesita responder al propósito de la actividad. Una sesión sincrónica adquiere sentido cuando la coincidencia temporal proporciona un valor que difícilmente podría obtenerse de otra manera. Utilizar videoconferencias únicamente para reproducir exposiciones prolongadas puede desaprovechar las posibilidades de interacción que justifican la sincronía.

De manera semejante, un foro pierde buena parte de su potencial cuando se limita a solicitar respuestas independientes que no generan intercambio entre participantes. La asincronía puede favorecer la elaboración intelectual cuando las intervenciones necesitan relacionarse, contrastarse o transformarse mediante la discusión. Su valor no reside únicamente en permitir publicar mensajes en diferentes momentos, sino en proporcionar condiciones para construir conocimiento con mayor flexibilidad temporal.

La selección estratégica del tiempo constituye, en consecuencia, una decisión pedagógica. La sincronía debería utilizarse cuando aprender juntos al mismo tiempo aporta valor; la asincronía, cuando disponer de tiempo para explorar, producir, revisar o reflexionar mejora las condiciones del aprendizaje. Esta distinción permite superar la idea de que la calidad de la educación virtual depende de reproducir digitalmente los horarios y rutinas de la presencialidad.

La estructura adquiere especial importancia en los entornos virtuales. Dentro del aula física, muchas orientaciones pueden resolverse mediante conversaciones espontáneas, observación directa o recordatorios inmediatos. Cuando parte del aprendizaje ocurre a distancia, determinadas señales necesitan hacerse explícitas. El estudiante debe poder reconocer qué se espera que realice, por qué necesita hacerlo, en qué secuencia, con qué recursos, durante qué periodo y bajo qué criterios.

Una arquitectura virtual clara puede organizar el aprendizaje mediante unidades o módulos que mantengan cierta consistencia. Objetivos comprensibles, instrucciones precisas, materiales identificables, actividades relacionadas, calendarios visibles y criterios conocidos reducen la carga operativa asociada con descubrir constantemente cómo funciona el entorno. La previsibilidad estructural no elimina

la flexibilidad; proporciona una base desde la cual el estudiante puede ejercerla.

Esta previsibilidad adquiere especial relevancia porque los entornos digitales trasladan al estudiante numerosas decisiones que dentro del aula pueden encontrarse previamente resueltas. Necesita determinar cuándo ingresar, qué recurso consultar primero, cuánto tiempo dedicar a una actividad, cuándo solicitar ayuda y cómo distribuir su trabajo. Si además debe descubrir constantemente dónde se encuentran las instrucciones o qué canal debe utilizar, una parte importante de su atención puede destinarse a gestionar el entorno en lugar de concentrarse en aprender.

La relación entre diseño virtual y autorregulación resulta, por ello, especialmente estrecha. Broadbent y Poon (2015), mediante una revisión sistemática sobre estrategias de aprendizaje autorregulado y rendimiento académico en educación superior en línea, identificaron asociaciones favorables entre determinadas estrategias de organización y regulación del aprendizaje y los resultados académicos. Estos hallazgos permiten reconocer que la flexibilidad educativa exige capacidades que no todos los estudiantes han desarrollado en la misma medida.

Aunque esta investigación corresponde a un periodo anterior a la expansión más reciente de los ecosistemas digitales, continúa proporcionando fundamentos relevantes para comprender una dificultad persistente: ofrecer mayor flexibilidad no significa que todos los estudiantes dispongan inmediatamente de las estrategias necesarias para gestionarla. El diseño educativo necesita, por tanto, considerar la autorregulación no solamente como requisito de entrada, sino también como capacidad susceptible de desarrollo.

Cronogramas, metas intermedias, orientaciones sobre tiempos estimados, listas de comprobación, recordatorios y espacios de autoevaluación pueden funcionar como apoyos iniciales. Su finalidad no consiste en controlar permanentemente al estudiante, sino en hacer visible la estructura del aprendizaje hasta que pueda gestionarla con mayor independencia. Esta lógica conecta con el concepto de autonomía apoyada desarrollado anteriormente: la responsabilidad se transfiere progresivamente en lugar de retirar abruptamente la orientación.

La presencia docente constituye otra condición fundamental. En educación virtual, presencia no equivale únicamente a aparecer frecuentemente en la plataforma, permanecer conectado durante muchas horas o responder inmediatamente cada mensaje. Se manifiesta mediante la claridad del diseño, la pertinencia de las orientaciones, la calidad de las intervenciones, la retroalimentación y la capacidad para identificar y acompañar dificultades.

Garrison et al. (2000) propusieron el modelo de comunidad de indagación, conocido como *Community of Inquiry*, para comprender las experiencias educativas mediadas por comunicación digital. Este marco articula tres dimensiones: presencia docente, presencia social y presencia cognitiva. Su contribución consiste en reconocer que la calidad de una experiencia educativa en línea depende de las relaciones entre la orientación pedagógica, la participación interpersonal y los procesos de construcción del conocimiento.

La presencia docente comprende las decisiones relacionadas con el diseño, la organización, la facilitación y la orientación del aprendizaje. No se limita a transmitir información, sino que incluye establecer propósitos, promover interacciones pertinentes, identificar dificultades y acompañar el desarrollo de las actividades. En los entornos virtuales, estas funciones

necesitan manifestarse mediante acciones reconocibles para los estudiantes.

La presencia social se relaciona con las posibilidades de participar, comunicarse y establecer vínculos dentro de una comunidad educativa. Aprender mediante entornos digitales puede convertirse en una experiencia individualizada cuando las actividades se reducen a consultar contenidos y entregar tareas. Crear oportunidades para discutir, preguntar, compartir interpretaciones y producir conjuntamente contribuye a construir una comunidad donde los participantes reconocen que existen otras personas aprendiendo, enfrentando dificultades y construyendo conocimiento.

Esta presencia no depende únicamente de la cantidad de mensajes intercambiados. Una comunidad de aprendizaje se fortalece cuando existe reconocimiento entre participantes, posibilidad de expresar posiciones, respeto por perspectivas diferentes y oportunidades reales para influir sobre el trabajo colectivo. Las interacciones adquieren valor cuando contribuyen a construir significado y no simplemente cuando cumplen requisitos de participación.

La presencia cognitiva, por su parte, se relaciona con los procesos mediante los cuales los participantes construyen y confirman significados a través de la reflexión y la comunicación. Esta dimensión permite reconocer que la interacción educativa no debería limitarse al intercambio social, sino orientarse también hacia la formulación de preguntas, la exploración de información, la integración de ideas y la elaboración de conclusiones fundamentadas.

La investigación posterior ha permitido examinar empíricamente las relaciones entre estas dimensiones y diferentes resultados educativos. Martin et al. (2022), mediante un metaanálisis de 19 estudios sobre el modelo de

comunidad de indagación en entornos en línea y combinados, analizaron las asociaciones entre las presencias docente, social y cognitiva y distintos resultados de aprendizaje. Sus hallazgos muestran relaciones relevantes con variables como el aprendizaje percibido y la satisfacción, aunque las asociaciones no presentan necesariamente la misma intensidad en todas las dimensiones y resultados examinados.

Esta evidencia refuerza la importancia de comprender las tres presencias como componentes relacionados, sin asumir que una mayor frecuencia de interacción garantiza automáticamente mejores aprendizajes. El diseño pedagógico necesita considerar qué tipo de presencia requiere cada actividad y cómo se relacionan la orientación docente, la participación social y la construcción cognitiva.

La relación entre estas tres dimensiones proporciona criterios para examinar la calidad de los entornos digitales. Una plataforma puede ofrecer numerosos canales de comunicación sin garantizar procesos de construcción del conocimiento. Del mismo modo, un curso puede disponer de contenidos rigurosos y actividades intelectualmente exigentes, pero presentar dificultades cuando no existe acompañamiento suficiente o cuando los estudiantes experimentan aislamiento.

Esta consideración permite establecer una distinción importante: presencia pedagógica no equivale a disponibilidad permanente. Un profesor puede mantener una presencia educativa consistente mediante orientaciones claras, intervenciones oportunas, actividades coherentes y retroalimentación significativa sin permanecer conectado continuamente. La disponibilidad permanente, además de resultar difícilmente sostenible, puede generar expectativas que difuminan los límites entre tiempo profesional, estudio y descanso.

El diseño puede considerar diferentes direcciones de interacción: estudiante-docente, estudiante-estudiante y estudiante-contenido. Determinadas actividades necesitan acompañamiento directo; otras se benefician de la discusión entre compañeros; algunas requieren principalmente concentración individual sobre textos, problemas o recursos. Incrementar indiscriminadamente todas las interacciones puede generar saturación comunicativa sin producir una mejora equivalente del aprendizaje.

La participación tampoco debería valorarse únicamente mediante presencia visible. Permanecer conectado durante una videoconferencia, publicar numerosos comentarios o acceder repetidamente a una plataforma no garantiza implicación cognitiva. Un estudiante puede realizar pocas intervenciones y construir aportaciones intelectualmente relevantes. La calidad de la participación necesita analizarse desde aquello que contribuye al aprendizaje y no exclusivamente desde aquello que el sistema puede registrar.

Las estrategias para entornos híbridos y virtuales requieren también considerar cuidadosamente los materiales. Los contenidos necesitan ser suficientemente claros para que el estudiante pueda utilizarlos sin depender permanentemente de explicaciones adicionales. Esto implica proporcionar instrucciones comprensibles, seleccionar formatos pertinentes y evitar sobrecargar el entorno con recursos cuya función no resulta evidente.

Una estrategia útil consiste en diferenciar entre recursos esenciales y complementarios. Los primeros contienen aquello que el estudiante necesita necesariamente para desarrollar la actividad, mientras los segundos permiten ampliar, profundizar o explorar perspectivas adicionales. Esta organización reduce decisiones innecesarias y ayuda a distinguir entre aquello que forma parte del núcleo del

aprendizaje y aquello que constituye una oportunidad de profundización.

Los recursos necesitan además relacionarse con actividades. La simple disponibilidad de numerosos videos, documentos, enlaces o presentaciones puede convertir una plataforma en un repositorio digital sin generar una experiencia de aprendizaje. Los materiales adquieren función pedagógica cuando el estudiante necesita utilizarlos para responder preguntas, analizar situaciones, producir argumentos, resolver problemas o tomar decisiones.

La producción de materiales digitales también requiere considerar la relación entre información, atención y comprensión. Incorporar numerosos elementos visuales, animaciones, enlaces o estímulos simultáneos puede aumentar la complejidad de la experiencia sin mejorar necesariamente el aprendizaje. El diseño debe priorizar la claridad, la organización conceptual y la pertinencia de cada recurso.

La accesibilidad debe considerarse como condición del diseño. Videos extensos, archivos de gran tamaño o actividades dependientes de conexiones permanentes pueden generar barreras innecesarias. Utilizar formatos accesibles, proporcionar alternativas cuando resulte posible y considerar diferentes dispositivos y condiciones de conectividad contribuye a ampliar la participación.

Esta consideración adquiere especial importancia cuando los estudiantes acceden a las plataformas desde teléfonos móviles o conexiones limitadas. Un recurso técnicamente disponible puede resultar difícil de utilizar cuando requiere descargar archivos pesados, visualizar contenidos en pantallas pequeñas o mantener una conexión estable durante periodos

prolongados. La disponibilidad tecnológica necesita distinguirse, por tanto, de la posibilidad real de participación.

La UNESCO (2023) destaca que la contribución de la tecnología a la educación depende de condiciones relacionadas con el acceso, la regulación, la preparación docente y la pertinencia de su utilización. Esta perspectiva permite comprender que la incorporación de recursos digitales no elimina las desigualdades existentes y que las decisiones tecnológicas necesitan considerar sus consecuencias sobre la equidad educativa.

Un desafío particular aparece cuando estudiantes presenciales y remotos participan simultáneamente en una misma sesión. Estas configuraciones, frecuentemente denominadas híbridas sincrónicas, pueden producir desigualdades cuando las conversaciones, recursos y atención docente se concentran principalmente en quienes se encuentran físicamente en el aula. Conectar una cámara o proyectar una videollamada no garantiza participación equivalente.

Las configuraciones híbridas sincrónicas requieren diseñar canales mediante los cuales quienes se encuentran a distancia puedan preguntar, intervenir, colaborar y acceder a los mismos elementos esenciales de la actividad. En determinados casos puede resultar necesario distribuir responsabilidades, utilizar espacios digitales comunes o establecer momentos específicos de interacción para evitar que un grupo permanezca en una posición periférica.

La integración de participantes presenciales y remotos también exige considerar las condiciones de comunicación. La calidad del audio, la visibilidad de los materiales, la posibilidad de intervenir y la organización de turnos pueden influir sobre la participación. Estas condiciones técnicas adquieren importancia pedagógica cuando determinan quién

puede acceder a la información o contribuir efectivamente a la actividad.

Las actividades colaborativas pueden contribuir a integrar estos espacios cuando establecen productos y problemas compartidos. Sin embargo, como se señaló anteriormente, la utilización de herramientas colaborativas no garantiza construcción conjunta. Las tareas necesitan exigir interdependencia intelectual y proporcionar condiciones para que las aportaciones de participantes presenciales y remotos influyan realmente en el resultado.

La evaluación formativa adquiere especial relevancia porque el docente dispone de menos oportunidades para observar espontáneamente determinadas señales de comprensión. Preguntas breves, actividades de aplicación, producciones parciales, autoevaluaciones y espacios de consulta pueden proporcionar información sobre el progreso antes de una evaluación final. Estas evidencias permiten identificar dificultades y ajustar la enseñanza sin convertir cada interacción en una actividad calificada.

El seguimiento del aprendizaje en entornos virtuales requiere distinguir entre actividad registrada y comprensión alcanzada. Las plataformas pueden proporcionar información sobre accesos, entregas, permanencia y participación, pero estos datos no representan directamente los procesos cognitivos desarrollados. Su interpretación necesita relacionarse con evidencias de desempeño y con el contexto en el que estudian los participantes.

Un estudiante que accede pocas veces puede haber descargado materiales y trabajado fuera de la plataforma, mientras otro con numerosos accesos puede encontrarse desorientado. Los datos pueden orientar preguntas y ayudar a identificar situaciones que requieren atención, pero no

deberían convertirse automáticamente en juicios sobre compromiso o aprendizaje.

La retroalimentación constituye otro componente de continuidad pedagógica. Cuando las actividades se distribuyen entre diferentes momentos y espacios, los estudiantes necesitan información que les permita reconocer avances, comprender dificultades y decidir cómo continuar. Una devolución pertinente puede conectar el trabajo realizado con las actividades posteriores y evitar que cada entrega se convierta en un episodio aislado.

La retroalimentación también debe considerar los tiempos de respuesta. Una orientación recibida cuando el estudiante todavía puede revisar su trabajo puede resultar más útil que una devolución extensa proporcionada después de que la actividad ha perdido continuidad. Por ello, la organización de los procesos de acompañamiento necesita considerar no solamente la calidad del comentario, sino también su oportunidad dentro de la secuencia educativa.

La inteligencia artificial incorpora nuevas posibilidades mediante la generación de materiales, explicaciones, preguntas y determinados apoyos personalizados. Sin embargo, su incorporación no modifica los principios fundamentales del diseño híbrido. Los criterios de preservación cognitiva, verificación y responsabilidad desarrollados anteriormente continúan siendo aplicables.

La inteligencia artificial puede ampliar las fuentes de apoyo, pero no sustituye la necesidad de construir secuencias, interacciones y criterios pedagógicamente coherentes. Una explicación generada automáticamente puede contribuir a resolver una duda, pero no garantiza que el estudiante comprenda el contenido o que la respuesta se encuentre adecuadamente fundamentada.

Su utilización también requiere considerar la protección de datos y la transparencia. La incorporación de herramientas externas no debería implicar la transferencia indiscriminada de información personal, académica o institucional. Las decisiones sobre su utilización necesitan responder a criterios pedagógicos y a las condiciones de protección aplicables.

El bienestar digital representa finalmente una condición necesaria para sostener estas experiencias. La educación virtual no debería interpretarse como disponibilidad permanente. La multiplicación de mensajes, notificaciones, videoconferencias y actividades puede extender las demandas académicas hacia prácticamente cualquier momento. Establecer canales reconocibles, horarios razonables y expectativas claras de respuesta contribuye a proteger los tiempos de estudio, trabajo y descanso.

La flexibilidad necesita, por tanto, coexistir con límites. Un entorno accesible durante las veinticuatro horas no implica que docentes y estudiantes deban permanecer disponibles continuamente. Una organización sostenible aprovecha la flexibilidad tecnológica sin transformar la conectividad en una obligación permanente.

Esta sostenibilidad requiere también considerar la carga de trabajo. Una propuesta híbrida puede incrementar innecesariamente las exigencias cuando reproduce todas las actividades presenciales y añade otras virtuales sin reorganizar el tiempo disponible. La integración de modalidades necesita evitar duplicaciones y distribuir las experiencias de manera que cada actividad tenga una función pedagógica reconocible.

La planificación institucional constituye otra dimensión relevante. La continuidad de los entornos híbridos y virtuales depende de condiciones relacionadas con infraestructura,

soporte técnico, formación docente, criterios de accesibilidad y organización académica. Cuando estas responsabilidades recaen exclusivamente en iniciativas individuales, pueden aparecer diferencias importantes entre cursos y dificultades para sostener las experiencias a largo plazo.

La innovación metodológica necesita, por tanto, articular decisiones docentes e institucionales. Los profesores diseñan experiencias y acompañan procesos, mientras las instituciones deben proporcionar condiciones que permitan desarrollar esas funciones de manera viable. Esta relación contribuye a que la flexibilidad no dependa exclusivamente del esfuerzo adicional de quienes participan.

De este análisis surge una idea central: **un entorno híbrido o virtual no se define pedagógicamente por la distancia entre sus participantes, sino por la calidad de las conexiones que el diseño establece entre objetivos, actividades, personas, espacios y tiempos**. Esta perspectiva desplaza la atención desde la modalidad hacia la arquitectura educativa que permite sostener el aprendizaje.

Las estrategias para entornos híbridos y virtuales deben comprenderse, en definitiva, como decisiones orientadas a construir continuidad pedagógica dentro de experiencias distribuidas. Su calidad no depende de reproducir digitalmente el aula presencial ni de maximizar el tiempo de conexión, sino de determinar qué debe ocurrir en cada espacio, qué interacciones necesitan producirse, qué apoyos requiere el estudiante y cómo se conectarán las diferentes experiencias.

La transformación metodológica alcanza así una dimensión organizativa. Enseñar en diferentes espacios y tiempos exige diseñar deliberadamente las relaciones que permiten que esas experiencias formen parte de un mismo proceso. La

flexibilidad educativa adquiere valor cuando amplía las posibilidades de aprender sin fragmentar la experiencia de aprendizaje.

Esta continuidad necesita finalmente expresarse en la manera de valorar los conocimientos y las capacidades desarrolladas. Cuando los estudiantes participan mediante diferentes modalidades, producen evidencias diversas y reciben apoyos tecnológicos, la evaluación debe responder a estas condiciones sin perder rigurosidad ni sentido formativo. Esta relación conduce al siguiente apartado, dedicado a la evaluación y la retroalimentación digital.

3.4. Evaluación y retroalimentación digital

La transformación de las formas de enseñar y aprender conduce necesariamente a reconsiderar la evaluación. Cuando los estudiantes participan en experiencias más flexibles, colaborativas, autónomas y mediadas por tecnologías, resulta insuficiente trasladar los procedimientos evaluativos tradicionales hacia formatos digitales sin revisar aquello que se pretende observar. Una prueba realizada mediante computadora puede reproducir exactamente la misma lógica que una prueba impresa. Digitalizar la evaluación no significa necesariamente transformarla.

La evaluación educativa cumple diferentes funciones. Puede proporcionar información sobre conocimientos y capacidades alcanzadas, orientar decisiones docentes, identificar dificultades, certificar determinados resultados y ofrecer al estudiante referencias sobre su progreso. Estas funciones adquieren especial importancia cuando la evaluación se integra durante el aprendizaje y no únicamente al finalizar una unidad o periodo. En este sentido, su valor no depende exclusivamente de la capacidad para asignar una calificación,

sino de la pertinencia de la información que produce y de las decisiones que permite adoptar.

Desde esta perspectiva, resulta necesario diferenciar entre evaluación del aprendizaje y evaluación para el aprendizaje. La primera se concentra principalmente en determinar aquello que el estudiante ha alcanzado en un momento determinado; la segunda utiliza evidencias para orientar actuaciones posteriores. Ambas funciones son necesarias y pueden coexistir. El problema aparece cuando la calificación se convierte prácticamente en la única finalidad y las evidencias recogidas dejan de utilizarse para orientar el proceso.

Black y Wiliam (1998), en una revisión de investigaciones sobre evaluación formativa, destacaron la importancia de utilizar información sobre el aprendizaje para ajustar la enseñanza y favorecer el progreso de los estudiantes. Su contribución permitió fortalecer una comprensión de la evaluación como proceso integrado en la actividad educativa y no solamente como procedimiento de comprobación posterior. Aunque sus planteamientos preceden a la expansión de los actuales entornos digitales, continúan ofreciendo fundamentos para examinar el sentido pedagógico de las herramientas evaluativas contemporáneas.

Esta concepción exige reconocer que la evaluación no constituye un momento aislado del proceso educativo. Los objetivos, las actividades, las evidencias y los criterios necesitan mantener relaciones coherentes. Cuando se pretende desarrollar pensamiento crítico, resolución de problemas o argumentación, la evaluación debe proporcionar oportunidades para observar esas capacidades. La selección de una herramienta digital no puede sustituir la definición de aquello que realmente se desea valorar.

Los entornos digitales amplían considerablemente las posibilidades para obtener evidencias. Cuestionarios, portafolios, producciones multimedia, documentos colaborativos, simulaciones, ejercicios interactivos, registros de actividad y entregas sucesivas permiten observar diferentes dimensiones del aprendizaje. Esta diversidad puede resultar especialmente útil cuando los objetivos exceden la reproducción de información y requieren argumentar, aplicar, crear, resolver, comparar o reflexionar.

La ampliación de formatos exige mantener una correspondencia clara entre objetivo y evidencia. Si se pretende valorar argumentación, una actividad basada exclusivamente en selección de respuestas proporciona información limitada; si se busca evaluar resolución de problemas, resulta necesario observar al menos parte del procedimiento mediante el cual se alcanza una solución. La tecnología facilita diferentes formas de recoger información, pero la validez continúa dependiendo de que aquello observado represente realmente la capacidad que se pretende evaluar.

Esta relación puede comprenderse mediante una secuencia conceptual: objetivo de aprendizaje, actividad evaluativa, evidencia, criterio, juicio y decisión pedagógica. Cada componente cumple una función dentro del proceso. El objetivo establece qué aprendizaje se espera; la actividad genera una situación para demostrarlo; la evidencia proporciona información sobre el desempeño; el criterio orienta su interpretación; el juicio permite valorar lo observado; y la decisión pedagógica determina cómo utilizar los resultados.

La tecnología puede intervenir en cualquiera de estos momentos, pero no elimina la necesidad de mantener coherencia entre ellos. Una evaluación técnicamente

sofisticada puede producir datos precisos sobre una actividad que, sin embargo, no representa adecuadamente aquello que se pretendía valorar. La innovación evaluativa requiere, por tanto, examinar no solamente la eficiencia del procedimiento, sino también la pertinencia de sus resultados.

La evaluación formativa ocupa una posición especialmente relevante en este escenario. Recoger pequeñas evidencias durante el proceso permite identificar dificultades antes de que se conviertan en resultados finales. Preguntas diagnósticas, ejercicios breves, borradores, mapas conceptuales, explicaciones, autoevaluaciones y producciones parciales pueden proporcionar información para modificar tanto las estrategias del estudiante como las decisiones del docente.

No todas estas actividades necesitan recibir una calificación. Convertir cada interacción en una nota puede desplazar la atención desde la exploración y el error hacia el rendimiento permanente. Algunos espacios necesitan permitir intentar, equivocarse, revisar y volver a intentar sin que cada dificultad tenga consecuencias calificativas. La evaluación formativa adquiere valor precisamente cuando la información obtenida puede utilizarse para mejorar antes de emitir un juicio final.

La evaluación diagnóstica también puede beneficiarse de los entornos digitales. Antes de iniciar una unidad, el docente puede obtener información sobre conocimientos previos, concepciones iniciales y dificultades frecuentes mediante actividades breves. Estos resultados permiten reconocer diferencias entre estudiantes y ajustar la profundidad, la secuencia o los apoyos de la enseñanza. Su utilidad depende de que la información recogida influya sobre la planificación posterior y no se limite a producir un registro adicional.

La evaluación sumativa, por su parte, conserva una función legítima dentro del sistema educativo. Determinar niveles de logro, acreditar aprendizajes y comunicar resultados constituye una responsabilidad institucional que no desaparece con la transformación digital. Sin embargo, sus procedimientos necesitan responder a criterios de validez, equidad y transparencia. La digitalización puede facilitar la organización y comunicación de resultados, pero no garantiza por sí misma una valoración más justa o rigurosa.

La retroalimentación constituye uno de los mecanismos centrales de la evaluación formativa. Su finalidad no consiste únicamente en informar si una respuesta es correcta o incorrecta, sino en proporcionar información que permita comprender la relación entre el desempeño actual, los criterios esperados y las acciones que pueden realizarse posteriormente. La retroalimentación adquiere sentido educativo cuando contribuye a reducir la distancia entre aquello que el estudiante ha logrado y aquello que necesita alcanzar.

Hattie y Timperley (2007) desarrollaron un marco ampliamente utilizado para comprender la retroalimentación educativa. Los autores plantean que esta puede orientarse mediante tres preguntas fundamentales: hacia dónde se dirige el aprendizaje, cómo se está avanzando y qué acciones deberían realizarse posteriormente. Estas preguntas permiten comprender que la retroalimentación no se limita a corregir errores, sino que necesita establecer relaciones entre objetivos, desempeño y mejora.

Los mismos autores distinguen diferentes niveles de retroalimentación relacionados con la tarea, los procesos utilizados, la autorregulación y la persona. Esta diferenciación resulta relevante porque no todas las observaciones producen los mismos efectos. Un comentario centrado exclusivamente

en elogiar características personales puede aportar menos orientación para mejorar una producción que una observación específica sobre el procedimiento, la calidad de un argumento o una estrategia de revisión.

La retroalimentación sobre la tarea puede identificar errores concretos, omisiones o aciertos relacionados con determinados contenidos. Su utilidad resulta especialmente evidente cuando el estudiante necesita reconocer aspectos específicos de una respuesta. Sin embargo, cuando se utiliza de manera exclusiva, puede favorecer correcciones puntuales sin contribuir suficientemente a comprender los procedimientos que originaron el desempeño.

La retroalimentación orientada hacia los procesos permite examinar estrategias, relaciones conceptuales y decisiones utilizadas durante una actividad. En lugar de limitarse a indicar que una respuesta es incorrecta, puede ayudar a identificar qué procedimiento produjo la dificultad y qué alternativas podrían considerarse. Este nivel adquiere especial importancia en tareas complejas que requieren interpretación, argumentación o resolución de problemas.

La retroalimentación relacionada con la autorregulación busca fortalecer la capacidad del estudiante para observar, valorar y modificar su propio aprendizaje. Preguntas que invitan a contrastar criterios, justificar decisiones o identificar estrategias alternativas pueden contribuir a desarrollar mayor independencia intelectual. De esta manera, la retroalimentación no solamente orienta una actividad concreta, sino que puede favorecer capacidades transferibles a experiencias posteriores.

Shute (2008), mediante una revisión sobre retroalimentación formativa, destacó la importancia de proporcionar información orientada a modificar el pensamiento o el

comportamiento del estudiante con el propósito de mejorar su aprendizaje. Esta perspectiva permite reconocer que la eficacia de una devolución depende de factores como su contenido, claridad, oportunidad y relación con las características de la tarea y del estudiante.

Los entornos digitales ofrecen posibilidades particulares para desarrollar estos procesos. Un cuestionario puede proporcionar información inmediatamente después de una respuesta; un documento compartido permite realizar comentarios durante su elaboración; una plataforma puede presentar pistas, orientaciones o explicaciones cuando se detectan determinadas dificultades. Estas posibilidades pueden reducir el intervalo entre el desempeño y la información necesaria para revisarlo.

La rapidez, sin embargo, no constituye por sí misma calidad. Una respuesta inmediata que simplemente indique «correcto» o «incorrecto» puede aportar menos información que un comentario posterior capaz de explicar una dificultad y orientar una mejora. La retroalimentación adquiere valor no por la velocidad con la que llega, sino por la capacidad que ofrece al estudiante para actuar después de recibirla.

Esta formulación desplaza la retroalimentación desde la transmisión hacia la utilización. El estudiante necesita comprender el comentario, relacionarlo con criterios y disponer de una oportunidad para actuar sobre él. Un comentario técnicamente preciso puede producir escaso efecto si llega cuando la actividad ya ha terminado definitivamente o si contiene tantas observaciones que resulta difícil identificar prioridades.

Nicol y Macfarlane-Dick (2006) relacionan la evaluación formativa con el desarrollo del aprendizaje autorregulado y destacan la importancia de que los estudiantes comprendan

los criterios de calidad, participen en la valoración de su desempeño y utilicen la información recibida para mejorar. Esta perspectiva permite reconocer que la retroalimentación no debería organizarse exclusivamente como comunicación unidireccional desde el docente hacia el estudiante.

Las tecnologías permiten proporcionar información mediante texto, audio, video, anotaciones, rúbricas y comentarios dentro de documentos. La elección del formato necesita responder al tipo de información que se pretende comunicar y a las posibilidades reales de acceso. Utilizar múltiples formatos carece de sentido cuando no aporta claridad adicional o introduce dificultades innecesarias.

La retroalimentación escrita puede resultar pertinente cuando es necesario precisar conceptos, identificar errores o proporcionar indicaciones que el estudiante pueda consultar posteriormente. Los comentarios de audio pueden facilitar explicaciones más extensas o matizadas, mientras los recursos audiovisuales pueden ser útiles para mostrar procedimientos. Ningún formato debería considerarse universalmente superior, pues su pertinencia depende de las características del contenido y de las necesidades de los participantes.

Las rúbricas pueden contribuir a hacer explícitos los criterios mediante los cuales se valorará una producción. Cuando están disponibles antes de realizar una actividad, pueden orientar el trabajo y proporcionar una referencia para autoevaluación y revisión. Sin embargo, una rúbrica excesivamente fragmentada puede convertir tareas complejas en listas mecánicas de requisitos. Los criterios necesitan describir dimensiones relevantes del desempeño sin eliminar la posibilidad de valorar integración, profundidad y originalidad.

La construcción de criterios constituye una decisión pedagógica que requiere especial cuidado. No basta con establecer categorías generales como claridad, creatividad o calidad cuando estas no permiten reconocer qué características diferencian los distintos niveles de desempeño. Los criterios necesitan relacionarse con los objetivos de aprendizaje y proporcionar descripciones suficientemente comprensibles para orientar tanto la producción como su valoración.

La disponibilidad anticipada de criterios puede favorecer la transparencia evaluativa. Cuando el estudiante comprende qué se espera de su trabajo, dispone de mejores condiciones para planificar, revisar y justificar decisiones. Esta transparencia no implica reducir el aprendizaje a cumplir mecánicamente una lista de requisitos, sino hacer visibles las características que permiten reconocer un desempeño fundamentado.

La autoevaluación constituye una estrategia especialmente relacionada con la autonomía. Cuando el estudiante compara su producción con criterios, identifica fortalezas y reconoce aspectos que requieren modificación, participa directamente en la regulación de su aprendizaje. La finalidad no consiste en sustituir el juicio docente, sino en desarrollar progresivamente capacidad para formular juicios fundamentados sobre el propio desempeño.

La evaluación entre pares puede ampliar estas oportunidades. Revisar el trabajo de otra persona obliga a interpretar criterios, identificar decisiones y justificar observaciones. Recibir comentarios de compañeros proporciona perspectivas diferentes y puede favorecer procesos de revisión. Para que esta práctica resulte formativa, los estudiantes necesitan comprender los criterios y aprender a producir comentarios específicos, respetuosos y utilizables.

La evaluación entre pares también requiere condiciones de confianza y responsabilidad. Cuando las observaciones se limitan a elogios generales o juicios personales, su utilidad puede resultar reducida. El acompañamiento docente debe orientar la atención hacia las características del trabajo, promover argumentos basados en criterios y evitar que las relaciones personales sustituyan la valoración académica.

Los portafolios digitales ofrecen otra posibilidad al reunir evidencias desarrolladas durante un periodo y hacer visibles cambios, revisiones y decisiones. Su valor no reside simplemente en almacenar productos, sino en seleccionar evidencias, justificar su relevancia y reflexionar sobre la evolución observada. De esta manera, el portafolio puede representar una trayectoria de aprendizaje que una única prueba difícilmente permite observar.

La organización de un portafolio requiere establecer propósitos claros. Acumular documentos sin criterios de selección puede producir un repositorio extenso con escaso valor reflexivo. En cambio, cuando el estudiante explica por qué incluye determinadas producciones, qué modificaciones realizó y qué aprendizajes reconoce, el portafolio se convierte en una oportunidad para interpretar su propio desarrollo.

Conviene distinguir, en este punto, entre evaluación digital y evaluación automatizada. Una evaluación digital utiliza tecnologías como medio para presentar tareas, recoger respuestas, organizar evidencias o proporcionar comunicación, pero las decisiones pueden continuar siendo completamente humanas. La evaluación automatizada implica que determinados procesos de generación, clasificación, corrección, retroalimentación o juicio son realizados parcial o totalmente mediante sistemas tecnológicos.

Esta diferencia resulta fundamental porque utilizar una plataforma no significa necesariamente delegar decisiones evaluativas. Una rúbrica aplicada por un profesor dentro de un entorno virtual continúa constituyendo evaluación humana desarrollada mediante un medio digital. En cambio, un sistema que clasifica automáticamente respuestas o produce retroalimentación interviene directamente en funciones que anteriormente dependían del juicio de una persona.

La automatización puede resultar útil en determinadas tareas estructuradas. La corrección inmediata de ejercicios con respuestas definidas, la generación de variaciones de problemas o la identificación preliminar de determinados patrones pueden reducir tareas repetitivas y proporcionar información rápidamente. Conforme aumenta la complejidad del desempeño evaluado, sin embargo, también aumenta la necesidad de interpretación contextual y juicio profesional.

Esta relación puede observarse cuando se comparan respuestas cerradas con producciones argumentativas. En una actividad cuya solución se encuentra claramente definida, determinados procedimientos automáticos pueden proporcionar resultados consistentes. En cambio, la valoración de una interpretación literaria, una propuesta de investigación o una reflexión crítica requiere examinar relaciones conceptuales, pertinencia de evidencias, originalidad y coherencia argumentativa, dimensiones que no deberían reducirse sin justificación a indicadores automáticos.

La inteligencia artificial generativa profundiza este desafío. Cuando los estudiantes pueden producir textos, imágenes, código o soluciones mediante sistemas capaces de generar contenido, determinados productos dejan de constituir por sí mismos evidencias suficientes de aprendizaje individual. Una producción formalmente sofisticada no permite determinar

automáticamente qué procesos fueron desarrollados por la persona y cuáles fueron realizados por la herramienta.

Este escenario obliga a reconsiderar la relación entre producción y aprendizaje. Tradicionalmente, determinadas actividades permitían inferir capacidades a partir de un producto elaborado por el estudiante. La disponibilidad de sistemas generativos introduce nuevas posibilidades de asistencia y delegación, por lo que esa inferencia puede requerir evidencias adicionales. El desafío no consiste en desconocer la utilidad de las herramientas, sino en determinar qué capacidades necesita demostrar la persona evaluada.

Miao y Holmes (2023), en las orientaciones publicadas por la UNESCO sobre inteligencia artificial generativa en educación e investigación, destacan la necesidad de adoptar enfoques centrados en las personas, establecer mecanismos de protección de datos y considerar las implicaciones pedagógicas y éticas de estas tecnologías. En el ámbito evaluativo, estos planteamientos permiten fundamentar decisiones orientadas a preservar la responsabilidad humana, garantizar la transparencia de los procedimientos y asegurar que las evidencias utilizadas representen adecuadamente los aprendizajes alcanzados por los estudiantes.

La respuesta educativa no debería consistir exclusivamente en intentar construir actividades imposibles de realizar con inteligencia artificial. Resulta más sostenible diseñar evaluaciones en las que el aprendizaje pueda observarse mediante evidencias complementarias: procesos de elaboración, borradores, decisiones justificadas, aplicación contextualizada, revisión crítica, defensa de argumentos y capacidad para explicar aquello que se presenta.

Esto no significa convertir todas las evaluaciones en procedimientos extensos ni incorporar obligatoriamente

componentes orales. Significa reconocer que, cuando aumenta la distancia entre producir una respuesta y demostrar capacidad para construirla, el diseño necesita incorporar evidencias suficientes para interpretar responsablemente el aprendizaje.

Una actividad escrita puede continuar siendo valiosa, pero puede acompañarse, cuando resulte necesario, de decisiones justificadas, fuentes verificables, revisiones o explicaciones sobre el procedimiento utilizado. Un proyecto puede incluir registros de evolución y reflexión. Una resolución puede solicitar no solamente el resultado, sino también el razonamiento que permitió alcanzarlo. La finalidad no es aumentar artificialmente la carga evaluativa, sino mejorar la trazabilidad del aprendizaje.

La transparencia sobre el uso de inteligencia artificial adquiere especial importancia. Las instrucciones deberían especificar cuándo su utilización está permitida, qué funciones puede desempeñar, qué usos deben declararse y qué componentes necesitan elaboración independiente. Una misma herramienta puede ser pertinente en una actividad destinada a analizar críticamente respuestas generadas y resultar incompatible con otra cuyo objetivo sea observar una capacidad que el sistema realizaría directamente.

La definición de estas condiciones necesita responder al propósito de la evaluación. Si se pretende valorar la capacidad para formular argumentos propios, delegar íntegramente esa elaboración puede impedir observar el aprendizaje esperado. En cambio, cuando el objetivo consiste en analizar críticamente información producida mediante inteligencia artificial, la interacción con la herramienta puede formar parte legítima de la actividad evaluativa.

Aplicado a la evaluación, el principio de preservación cognitiva, propuesto conceptualmente en esta obra, exige identificar qué procesos intelectuales constituyen el objeto de valoración y asegurar que existan evidencias suficientes de que permanecieron bajo responsabilidad significativa del estudiante. El objetivo no consiste en impedir cualquier apoyo tecnológico, sino en preservar la posibilidad de atribuir razonablemente el aprendizaje a la persona evaluada. Este principio se plantea como una orientación pedagógica de la presente obra y no como una teoría cuya eficacia haya sido validada empíricamente de manera independiente.

Esta perspectiva conduce a una distinción fundamental entre calidad del producto y evidencia de aprendizaje. Ambas pueden relacionarse, pero no son necesariamente equivalentes. Un producto excelente puede haber recibido una asistencia externa considerable, mientras una producción imperfecta puede hacer visibles procesos de razonamiento relevantes. La evaluación necesita interpretar qué representa realmente la evidencia disponible y evitar atribuir automáticamente la calidad formal de un producto al dominio individual de quien lo presenta.

La inteligencia artificial puede intervenir también del lado docente mediante la generación inicial de preguntas, ejemplos, criterios, rúbricas o borradores de retroalimentación. Estas posibilidades pueden reducir determinadas tareas repetitivas y ampliar alternativas, pero requieren revisión profesional. La corrección lingüística o aparente precisión de una recomendación generada no garantiza que interprete adecuadamente el desempeño ni que responda a las necesidades del estudiante.

La utilización de sistemas inteligentes para generar comentarios necesita considerar especialmente la precisión y pertinencia de las observaciones. Una retroalimentación

aparentemente detallada puede incluir interpretaciones incorrectas, recomendaciones genéricas o afirmaciones que no corresponden al trabajo evaluado. Por ello, la revisión docente continúa siendo indispensable cuando la información producida puede influir sobre decisiones académicas relevantes.

La responsabilidad sobre decisiones evaluativas significativas necesita permanecer bajo supervisión humana. Cuanto mayores sean las consecuencias de una decisión, mayor debería ser la posibilidad de comprender, revisar y justificar el proceso mediante el cual fue tomada. La eficiencia tecnológica no elimina las exigencias de validez, equidad y responsabilidad.

La evaluación automatizada también plantea preguntas sobre transparencia. Los estudiantes necesitan comprender, en términos pertinentes, qué criterios se utilizan para valorar su desempeño y qué procedimientos existen para solicitar aclaraciones o revisiones. Cuando una decisión se fundamenta en procesos difíciles de interpretar, puede resultar complejo identificar errores o cuestionar valoraciones injustificadas.

Sesgos, privacidad, accesibilidad y condiciones de acceso constituyen igualmente aspectos que deben considerarse cuando las tecnologías intervienen en evaluación. Estos problemas serán desarrollados posteriormente dentro del análisis de inclusión y uso responsable de la tecnología; en el ámbito evaluativo, su principio básico consiste en evitar que características del sistema o desigualdades de acceso interfieran injustificadamente con aquello que se pretende valorar.

La equidad evaluativa requiere reconocer que los estudiantes no participan necesariamente en condiciones tecnológicas

equivalentes. La estabilidad de la conexión, las características de los dispositivos, la disponibilidad de espacios adecuados y la familiaridad con determinadas herramientas pueden influir sobre el desempeño. Cuando estas condiciones no forman parte del objetivo de aprendizaje, el diseño necesita procurar que no determinen injustificadamente los resultados.

La accesibilidad también debe incorporarse desde la planificación. Los procedimientos evaluativos pueden requerir alternativas de presentación, interacción o respuesta para garantizar que las evidencias representen los conocimientos y capacidades que se pretende valorar. La diversidad de formatos digitales ofrece oportunidades para ampliar la participación, pero también puede introducir barreras cuando no se consideran las necesidades de los estudiantes.

Otro cambio importante consiste en reconocer el valor educativo del error. En sistemas predominantemente sumativos, equivocarse puede interpretarse principalmente como pérdida de puntuación. Dentro de una lógica formativa, el error proporciona información sobre comprensión, estrategia y dificultades. Los entornos digitales permiten organizar ciclos de intento, retroalimentación y revisión que pueden convertir determinados errores en oportunidades para aprender.

La posibilidad de actuar después de recibir retroalimentación resulta decisiva. Si el estudiante recibe comentarios cuando ya no puede modificar nada, la información puede tener utilidad para experiencias posteriores, pero pierde parte de su capacidad para transformar la actividad actual. Incorporar oportunidades de revisión permite cerrar el ciclo entre evidencia, retroalimentación y mejora.

Esta relación puede representarse mediante una segunda secuencia conceptual: desempeño, evidencia, interpretación, retroalimentación, acción y nueva evidencia. La incorporación de una nueva evidencia permite reconocer si las decisiones adoptadas contribuyeron a mejorar el aprendizaje. Así, la evaluación deja de funcionar únicamente como constatación de resultados y se integra en un proceso de regulación continua.

Cuando la secuencia termina en la retroalimentación y no existe posibilidad de acción, el proceso queda incompleto desde una perspectiva formativa. La información producida por la evaluación adquiere mayor valor cuando puede modificar aquello que ocurre posteriormente. Por ello, las oportunidades de revisión no deberían entenderse necesariamente como concesiones extraordinarias, sino como decisiones pedagógicas vinculadas con los objetivos de aprendizaje.

La evaluación digital permite acelerar y diversificar estos ciclos, pero también puede generar un volumen de información difícil de gestionar. Más datos no significan necesariamente mejores decisiones. El desafío consiste en seleccionar evidencias suficientemente relevantes para comprender el aprendizaje sin convertir cada acción del estudiante en un indicador que necesite ser medido.

Esta consideración adquiere especial importancia ante el desarrollo de sistemas de analítica del aprendizaje. Los registros digitales pueden contribuir a identificar patrones de participación, dificultades recurrentes o necesidades de acompañamiento, pero su interpretación exige prudencia. Los indicadores describen determinados comportamientos registrados por una plataforma y no constituyen representaciones completas de la comprensión, la motivación o el esfuerzo intelectual.

La información evaluativa necesita utilizarse de manera proporcional a su finalidad. Registrar numerosos datos sin una pregunta pedagógica clara puede incrementar las tareas de seguimiento y generar interpretaciones poco útiles. Una evaluación rigurosa no se caracteriza por medir todo lo que técnicamente puede medirse, sino por seleccionar aquello que permite formular juicios fundamentados y orientar decisiones pertinentes.

La formación docente constituye una condición importante para desarrollar estas prácticas. Utilizar herramientas de evaluación digital requiere capacidades técnicas, pero también conocimientos sobre diseño de instrumentos, formulación de criterios, interpretación de evidencias y elaboración de retroalimentación. La competencia evaluativa no puede reducirse al dominio operativo de una plataforma.

Asimismo, las instituciones educativas necesitan establecer orientaciones que favorezcan coherencia y transparencia. Las decisiones sobre herramientas, protección de datos, procedimientos de revisión, utilización de inteligencia artificial y condiciones de accesibilidad requieren criterios compartidos. La innovación evaluativa resulta más sostenible cuando se integra en una cultura institucional que reconoce la evaluación como componente del aprendizaje y no solamente como mecanismo de control.

De este análisis surge una idea central: **digitalizar una evaluación significa cambiar el medio; transformar la evaluación significa mejorar la calidad de las evidencias, de los juicios y de las oportunidades que el estudiante posee para aprender a partir de ellas**. Esta distinción permite evitar que la innovación evaluativa se reduzca al reemplazo del papel por una pantalla.

La evaluación y la retroalimentación digital deben comprenderse, en definitiva, como componentes integrados del aprendizaje. Su propósito no consiste en aumentar la cantidad de datos disponibles ni automatizar todos los juicios posibles, sino en obtener evidencias pertinentes, interpretarlas responsablemente y convertirlas en información capaz de orientar decisiones.

En entornos donde las tecnologías pueden producir respuestas, registrar comportamientos y generar retroalimentación automáticamente, el juicio pedagógico adquiere todavía mayor relevancia. La evaluación conserva su sentido educativo cuando no se limita a determinar qué respuesta fue producida, sino que permite comprender qué aprendió el estudiante, cómo construyó ese aprendizaje y qué necesita hacer para continuar avanzando.

Con ello se completa el análisis de la innovación metodológica en la enseñanza digital. Las metodologías activas, el aprendizaje colaborativo y autónomo, la integración de entornos híbridos y virtuales y la transformación de la evaluación constituyen dimensiones relacionadas de una misma propuesta pedagógica. Su articulación permite comprender que la innovación educativa no depende de incorporar herramientas de manera aislada, sino de reorganizar las condiciones mediante las cuales se construye, acompaña y valora el conocimiento.

Sin embargo, estas transformaciones necesitan sostenerse en el tiempo y responder a condiciones institucionales, sociales y éticas. La continuidad de los procesos innovadores exige considerar la práctica docente, la inclusión, la accesibilidad y la responsabilidad en el uso de las tecnologías. Estas cuestiones constituyen el fundamento del siguiente capítulo, dedicado a las claves para una transformación educativa sostenible.

Capítulo 4. Claves para una transformación educativa sostenible

4.1. Innovación y cambio de la práctica docente

La transformación educativa adquiere sentido cuando logra modificar de manera fundamentada las prácticas mediante las cuales se organiza el aprendizaje. Incorporar tecnologías, metodologías o recursos diferentes puede constituir una manifestación visible de innovación, pero no necesariamente representa un cambio significativo. Una práctica educativa se transforma cuando las decisiones adoptadas modifican de manera pertinente las oportunidades que poseen los estudiantes para comprender, participar, producir conocimiento, recibir apoyo y desarrollar progresivamente mayor autonomía.

Esta distinción resulta especialmente importante en un escenario caracterizado por la aparición continua de herramientas, plataformas y sistemas digitales. La velocidad de la innovación tecnológica puede generar la percepción de que una práctica docente necesita renovarse permanentemente para mantenerse vigente. Sin embargo, la educación no debería medir su capacidad de innovación mediante la frecuencia con la que sustituye recursos. Una tecnología reciente puede utilizarse para reproducir prácticas anteriores, mientras una estrategia conocida puede producir experiencias profundamente transformadoras cuando responde adecuadamente a un problema educativo.

La innovación docente necesita comprenderse, por tanto, como un proceso de cambio intencional orientado hacia la mejora. No toda modificación constituye innovación y no toda innovación produce necesariamente mejores resultados. Para adquirir significado educativo, el cambio necesita

responder a una necesidad identificable, sustentarse en criterios pedagógicos, implementarse bajo condiciones viables y generar evidencias que permitan valorar sus efectos.

Esta comprensión permite diferenciar entre novedad, innovación y transformación. La novedad introduce algo diferente respecto de una práctica anterior; la innovación incorpora cambios intencionales destinados a responder a necesidades educativas; y la transformación supone modificaciones más profundas en las condiciones, relaciones y procesos mediante los cuales se desarrolla la enseñanza y el aprendizaje. Aunque estos conceptos pueden relacionarse, no deberían utilizarse como equivalentes.

Una herramienta puede representar una novedad sin producir una innovación pedagógica. De igual manera, una innovación puede mejorar un aspecto específico de la enseñanza sin transformar necesariamente el conjunto de la experiencia educativa. Reconocer estas diferencias permite formular expectativas más realistas y evita atribuir a cualquier modificación tecnológica un alcance que todavía no ha sido demostrado.

Desde esta perspectiva, innovar comienza antes de seleccionar una herramienta o metodología. Comienza con la identificación de un problema. Dificultades de comprensión, participación limitada, escasa transferencia de conocimientos, retroalimentación insuficiente, barreras de acceso o poca autonomía pueden convertirse en puntos de partida para reconsiderar la práctica. La pregunta inicial deja entonces de ser qué tecnología podría incorporarse y se transforma en qué aspecto del aprendizaje necesita mejorar y qué modificación podría contribuir a lograrlo.

Este desplazamiento protege la innovación frente a la lógica de la novedad. Cuando una herramienta se adopta

principalmente porque se encuentra disponible, es popular o se presenta como innovadora, el problema educativo puede terminar adaptándose a las características de la tecnología. Una innovación pedagógicamente fundamentada realiza el recorrido contrario: identifica primero la necesidad y posteriormente analiza qué estrategias, recursos o tecnologías pueden contribuir a responder a ella.

El cambio educativo necesita también comprenderse como un proceso complejo. Fullan (2016) plantea que las transformaciones educativas implican relaciones entre diferentes actores, condiciones institucionales y procesos de implementación que no pueden reducirse a decisiones técnicas aisladas. Desde esta perspectiva, una propuesta de innovación no adquiere profundidad únicamente por encontrarse bien formulada, sino por su capacidad para integrarse en las prácticas, generar aprendizaje profesional y sostener mejoras en contextos reales.

Esta consideración resulta relevante porque las reformas y las innovaciones suelen presentarse mediante objetivos deseables, pero su implementación enfrenta condiciones que no siempre fueron previstas. Las características de los estudiantes, la cultura institucional, las capacidades disponibles y las experiencias anteriores influyen sobre la manera en que una propuesta se interpreta y desarrolla. El cambio, por tanto, no puede concebirse exclusivamente como aplicación mecánica de un modelo previamente establecido.

La práctica docente constituye un espacio de decisiones permanentes. Seleccionar contenidos, formular preguntas, organizar actividades, distribuir tiempos, proporcionar apoyos, evaluar producciones y responder a dificultades implica interpretar continuamente aquello que ocurre durante el aprendizaje. La innovación no debería entenderse como una

actividad adicional separada de estas responsabilidades, sino como una forma sistemática de revisarlas.

Esta perspectiva permite comprender al docente como un profesional que diseña, implementa, observa y modifica su práctica. La experiencia constituye una fuente importante de conocimiento, pero adquiere mayor capacidad transformadora cuando se acompaña de reflexión y evidencia. Repetir durante años una misma estrategia puede aumentar la familiaridad con ella sin demostrar necesariamente su pertinencia. La experiencia profesional se fortalece cuando permite reconocer patrones, formular preguntas y reconsiderar decisiones.

Schön (1983), al desarrollar su perspectiva sobre el profesional reflexivo, destacó la importancia del conocimiento que se construye mediante la acción y la reflexión sobre situaciones prácticas. Esta aproximación permite comprender que el trabajo docente no consiste únicamente en aplicar conocimientos previamente establecidos, sino también en interpretar circunstancias complejas, responder a problemas emergentes y revisar los supuestos que orientan las decisiones profesionales.

La reflexión durante la acción aparece cuando el docente identifica una dificultad mientras desarrolla una actividad y modifica su intervención a partir de aquello que observa. Puede reconocer que una explicación no está siendo comprendida, que las instrucciones generan interpretaciones diferentes o que una estrategia de participación no está produciendo el intercambio esperado. La decisión de reformular una pregunta, introducir un ejemplo o reorganizar una actividad constituye una respuesta profesional construida dentro de la propia experiencia.

La reflexión posterior permite examinar esas decisiones con mayor distancia. El docente puede revisar qué ocurrió, qué condiciones influyeron, qué alternativas existían y qué modificaciones podrían resultar pertinentes en una implementación futura. Ambas formas de reflexión se complementan y contribuyen a transformar la experiencia cotidiana en conocimiento profesional.

La reflexión sobre la práctica puede comenzar con interrogantes concretos: qué estudiantes participaron y cuáles permanecieron al margen, qué dificultades aparecieron, qué parte de la actividad produjo mayor comprensión, qué instrucciones generaron confusión, qué evidencia permite sostener que el aprendizaje ocurrió y qué debería modificarse posteriormente. Estas preguntas transforman la experiencia cotidiana en una oportunidad para producir conocimiento profesional.

La evidencia necesaria para responderlas no tiene que proceder exclusivamente de evaluaciones formales. Producciones estudiantiles, preguntas realizadas durante una sesión, errores recurrentes, registros de participación, conversaciones, autoevaluaciones y observaciones docentes pueden proporcionar información relevante. Lo importante consiste en evitar que las decisiones se apoyen únicamente en impresiones generales cuando existen evidencias que permiten analizarlas con mayor precisión.

La innovación puede comprenderse así como un proceso iterativo: identificación del problema, decisión pedagógica, implementación, recopilación de evidencias, reflexión y ajuste. Esta secuencia no constituye una fórmula universal, sino una representación de la relación entre diagnóstico, intervención y aprendizaje profesional. Su principal contribución consiste en reconocer que la innovación necesita

ser revisada a partir de aquello que ocurre durante su aplicación.

Una estrategia rara vez alcanza su mejor funcionamiento en la primera implementación. Las condiciones reales del aula revelan dificultades que no siempre pueden anticiparse durante la planificación. La posibilidad de revisar y ajustar constituye, por tanto, parte de la innovación y no una señal de fracaso.

Esta concepción también modifica la relación con el error docente. Una innovación que no produce los resultados esperados puede proporcionar información valiosa cuando permite identificar por qué ocurrió y qué necesita modificarse. Una cultura profesional orientada exclusivamente a mostrar experiencias exitosas puede dificultar el aprendizaje institucional porque invisibiliza los procesos de prueba, dificultad y ajuste que acompañan cualquier transformación significativa.

La innovación requiere además distinguir entre cambios superficiales y cambios estructurales. Los primeros modifican recursos o procedimientos sin alterar significativamente la experiencia educativa. Los segundos pueden transformar la participación del estudiante, las formas de interacción, la distribución de responsabilidades, las oportunidades de retroalimentación o las maneras de producir y demostrar conocimiento.

Esta diferencia puede observarse claramente en la integración tecnológica. Sustituir una hoja impresa por un documento digital modifica el soporte. Incorporar un entorno en el que los estudiantes construyen, revisan y argumentan conjuntamente puede modificar la naturaleza de la actividad. La tecnología no determina por sí misma la profundidad del

cambio; la transformación depende de las relaciones pedagógicas que permite reorganizar.

Mishra y Koehler (2006), mediante el modelo de conocimiento tecnológico, pedagógico y del contenido, conocido como TPACK, plantearon que la integración significativa de tecnologías requiere comprender las relaciones entre estos tres dominios del conocimiento docente. Su propuesta permite reconocer que dominar una herramienta no equivale necesariamente a saber utilizarla pedagógicamente. La pertinencia de su incorporación depende también del contenido que se enseña y de las estrategias mediante las cuales se pretende favorecer el aprendizaje.

Este planteamiento adquiere especial importancia ante la diversidad de recursos disponibles. Una misma herramienta puede utilizarse para transmitir información, promover colaboración, representar fenómenos o desarrollar actividades de investigación. Su valor educativo no constituye una propiedad independiente de las decisiones docentes, sino que emerge de la relación entre sus posibilidades, los objetivos de aprendizaje y las características de la experiencia.

La integración tecnológica exige, por tanto, un conocimiento profesional capaz de interpretar esas relaciones. No basta con identificar las funciones de una plataforma; es necesario determinar qué procesos cognitivos puede favorecer, qué limitaciones introduce, cómo modifica las interacciones y qué evidencias permitirían reconocer su contribución.

El desarrollo profesional docente ocupa una posición central en este proceso. La transformación educativa exige actualizar conocimientos, revisar concepciones pedagógicas, experimentar con nuevas estrategias y fortalecer capacidades para interpretar situaciones cambiantes. Sin embargo, estas

necesidades no deberían reducirse a la participación ocasional en cursos de capacitación.

Desimone (2009) propuso un marco conceptual para estudiar el desarrollo profesional docente y sus relaciones con el conocimiento, las prácticas de enseñanza y los resultados de los estudiantes. Entre las características relevantes de las experiencias formativas se encuentran la atención al contenido, el aprendizaje activo, la coherencia, la duración y la participación colectiva. Esta perspectiva permite comprender que la formación tiene mayores posibilidades de incidir en la práctica cuando se relaciona con necesidades profesionales concretas y proporciona oportunidades para aplicar, discutir y revisar conocimientos.

En una línea complementaria, Darling-Hammond et al. (2017), mediante una revisión de investigaciones sobre desarrollo profesional docente, identificaron características recurrentes en experiencias formativas asociadas con mejoras en la práctica y el aprendizaje. Entre ellas destacan el trabajo sobre contenidos específicos, el aprendizaje activo, la colaboración, el uso de modelos de práctica, el acompañamiento, la retroalimentación y la reflexión, así como la continuidad de las experiencias formativas.

Estas aportaciones permiten reconocer que el desarrollo profesional adquiere mayor potencial cuando forma parte de un proceso de aprendizaje continuo y no de intervenciones aisladas. Una capacitación puede proporcionar información inicial sobre una herramienta, pero modificar prácticas consolidadas requiere oportunidades para experimentar, recibir acompañamiento, analizar resultados y reconsiderar decisiones.

La formación centrada exclusivamente en procedimientos técnicos puede resultar útil para resolver necesidades

inmediatas, pero presenta limitaciones cuando las tecnologías cambian. Aprender a utilizar una aplicación específica no garantiza que el docente pueda valorar críticamente otras herramientas o transferir sus conocimientos hacia escenarios diferentes. Una formación más sólida necesita fortalecer criterios pedagógicos que conserven utilidad incluso cuando se modifican las plataformas disponibles.

Esto implica desplazar parte del desarrollo profesional desde la pregunta sobre cómo utilizar una herramienta hacia interrogantes relacionados con su pertinencia educativa. Es necesario considerar para qué podría resultar útil, qué modifica en la experiencia del estudiante, qué procesos cognitivos exige, qué barreras puede producir y qué evidencia permitiría determinar si mejoró la práctica. El conocimiento técnico continúa siendo necesario, pero adquiere valor cuando se encuentra integrado en el juicio profesional.

La investigación sobre la propia práctica puede contribuir a esta formación. Cuando el docente identifica una dificultad, introduce una modificación y analiza sistemáticamente las evidencias obtenidas, desarrolla una forma de indagación profesional orientada a comprender y mejorar su contexto. Este proceso puede adoptar diferentes niveles de formalización, desde registros reflexivos hasta proyectos de investigación educativa estructurados.

La investigación-acción constituye una referencia relevante para comprender esta relación entre conocimiento y transformación. Kemmis et al. (2014) desarrollan específicamente una perspectiva crítica y participativa de la investigación-acción, orientada a comprender y transformar prácticas mediante procesos colectivos de reflexión, indagación y cambio. Este enfoque representa una modalidad particular dentro de las diferentes tradiciones de investigación-acción y permite reconocer que la mejora

educativa puede construirse mediante la participación activa de quienes forman parte de las situaciones estudiadas.

No obstante, la reflexión profesional y la investigación sistemática no deben confundirse. Toda investigación requiere procedimientos suficientemente explícitos para producir y analizar evidencias, mientras la reflexión puede desarrollarse mediante procesos menos formalizados. Ambas prácticas pueden complementarse, pero sus conclusiones necesitan formularse de acuerdo con el alcance de la información disponible.

Esta distinción resulta importante para evitar afirmaciones excesivas sobre los resultados de una innovación. Que una estrategia haya sido bien recibida por los estudiantes no demuestra necesariamente que produjo mejores aprendizajes. Del mismo modo, un incremento de participación puede representar una mejora relevante sin constituir evidencia suficiente de mayor comprensión conceptual. Las conclusiones deben corresponder con aquello que efectivamente se observó.

La innovación tampoco debería entenderse como una responsabilidad exclusivamente individual. Las condiciones institucionales influyen sobre las posibilidades reales de modificar la práctica. Infraestructura insuficiente, conectividad limitada, sobrecarga laboral, ausencia de acompañamiento o falta de criterios compartidos pueden dificultar incluso propuestas pedagógicamente bien fundamentadas.

Esta consideración resulta especialmente importante porque determinados discursos sobre innovación pueden trasladar al profesorado responsabilidades que corresponden también a las instituciones. Solicitar prácticas permanentemente innovadoras mientras existen limitaciones de tiempo,

recursos, formación o soporte produce una contradicción difícilmente sostenible. La innovación requiere capacidades individuales, pero también condiciones organizativas que permitan desarrollarlas.

El liderazgo educativo desempeña una función importante en este proceso. Las instituciones pueden favorecer el cambio cuando establecen prioridades comprensibles, proporcionan espacios de formación y experimentación, facilitan colaboración profesional y permiten analizar resultados. En cambio, una cultura basada exclusivamente en exigencias de implementación puede generar adopciones superficiales destinadas principalmente a demostrar cumplimiento.

El liderazgo orientado hacia la mejora necesita reconocer que el cambio implica procesos de aprendizaje institucional. Las decisiones no deberían limitarse a establecer qué herramienta utilizar o qué metodología incorporar. También requieren determinar qué problema se busca resolver, qué apoyos se proporcionarán, cómo se acompañará a los docentes y de qué manera se examinarán los resultados.

Las comunidades profesionales pueden contribuir significativamente a esta construcción. Compartir experiencias, observar prácticas, analizar producciones estudiantiles y discutir dificultades permite transformar problemas individuales en oportunidades de aprendizaje colectivo. La innovación deja entonces de depender exclusivamente de iniciativas aisladas y puede convertirse en una capacidad distribuida dentro de la institución.

La colaboración entre docentes adquiere particular importancia ante tecnologías de rápida evolución. Ningún profesional puede evaluar individualmente todas las herramientas, metodologías y posibilidades disponibles. La construcción colectiva de criterios, protocolos y experiencias

permite distribuir el esfuerzo, contrastar resultados y reducir la necesidad de que cada docente comience desde cero frente a cada innovación.

Sin embargo, la colaboración no debería confundirse con la simple reunión de profesionales. Para contribuir al aprendizaje institucional necesita organizarse alrededor de problemas compartidos, evidencias de la práctica y oportunidades de reflexión. Intercambiar materiales puede resultar útil, pero analizar conjuntamente por qué una estrategia produjo determinados resultados ofrece posibilidades adicionales para desarrollar conocimiento pedagógico.

La innovación requiere también condiciones de confianza profesional. Cuando las dificultades se interpretan exclusivamente como incumplimientos individuales, los docentes pueden evitar compartir experiencias que no alcanzaron los resultados esperados. Una cultura orientada al aprendizaje necesita distinguir entre responsabilidad profesional y posibilidad legítima de experimentar, revisar y mejorar.

La inteligencia artificial intensifica estas necesidades. Su rápida expansión puede generar presiones para incorporarla inmediatamente o, en sentido contrario, para prohibirla de manera general. Ambas respuestas pueden resultar insuficientes cuando se adoptan sin analizar los objetivos educativos. La decisión profesional necesita determinar qué funciones pueden ser apoyadas, cuáles requieren supervisión y cuáles deberían permanecer bajo responsabilidad humana.

El profesor puede utilizar inteligencia artificial para explorar alternativas de planificación, generar ejemplos iniciales, adaptar determinados materiales o producir borradores que posteriormente necesitan revisión. Sin embargo, la capacidad

de un sistema para producir contenido no elimina la responsabilidad profesional sobre su precisión, pertinencia, nivel de dificultad o adecuación al contexto.

Miao y Holmes (2023), en las orientaciones de la UNESCO sobre inteligencia artificial generativa en educación e investigación, destacan la importancia de mantener enfoques centrados en las personas y considerar las implicaciones pedagógicas, éticas y de protección de datos. Estos planteamientos permiten comprender que la incorporación de inteligencia artificial no debería valorarse exclusivamente por la rapidez con la que permite producir materiales o desarrollar tareas.

La decisión docente necesita considerar qué procesos se fortalecen y cuáles podrían debilitarse mediante su utilización. Una herramienta puede facilitar la preparación de recursos, pero también generar dependencia cuando sustituye procesos de análisis que el profesional necesita conservar. El criterio de innovación no debería ser cuánto trabajo puede delegarse, sino qué formas de apoyo permiten mejorar la calidad de las decisiones y de las experiencias educativas.

Esta relación permite establecer una diferencia entre automatizar una tarea y delegar una decisión profesional. La automatización puede reducir determinadas operaciones repetitivas; la delegación implica transferir parte del juicio necesario para decidir qué resulta pedagógicamente apropiado. Cuanto mayor sea la consecuencia educativa de una decisión, mayor importancia adquiere conservar capacidad humana para comprenderla, revisarla y justificarla.

La utilización de inteligencia artificial también puede modificar las necesidades de formación docente. Además de aprender a interactuar con sistemas generativos, los profesionales necesitan desarrollar criterios para verificar

contenidos, reconocer limitaciones, examinar sesgos, proteger información y establecer condiciones transparentes de utilización. Estas capacidades no deberían considerarse independientes de la competencia pedagógica, sino integradas en ella.

El cambio de la práctica docente necesita considerar su viabilidad en el tiempo. Una innovación que exige cantidades extraordinarias de esfuerzo, recursos o formación puede resultar difícil de mantener aunque produzca inicialmente buenos resultados. La calidad de una propuesta no depende únicamente de que funcione en una experiencia puntual, sino también de que pueda integrarse razonablemente en las condiciones reales de enseñanza.

Este criterio adquiere importancia frente a la proliferación de herramientas digitales. Una práctica sólida no necesita utilizar numerosos recursos, sino seleccionar aquellos que aportan suficiente valor pedagógico para justificar el tiempo necesario para aprenderlos, implementarlos y mantenerlos. En determinadas circunstancias, simplificar puede constituir una decisión innovadora cuando permite concentrar la atención en aquello que realmente contribuye al aprendizaje.

La sostenibilidad también requiere considerar la carga cognitiva y organizativa de los estudiantes. Incorporar múltiples plataformas, canales de comunicación y procedimientos puede aumentar la complejidad de la experiencia sin mejorar necesariamente la comprensión. La coherencia del entorno y la claridad de las actividades constituyen condiciones relevantes para que la innovación no se convierta en una fuente adicional de dificultades.

También resulta conveniente evitar una dependencia excesiva de tecnologías específicas. Plataformas y aplicaciones pueden modificar sus condiciones, desaparecer, cambiar costos o

dejar de recibir soporte. Cuando una práctica se construye alrededor de principios pedagógicos transferibles, puede adaptarse a nuevas herramientas sin perder su propósito fundamental.

Esto permite diferenciar entre innovación dependiente de herramientas e innovación basada en capacidades. La primera necesita determinadas tecnologías para continuar existiendo; la segunda fortalece conocimientos, criterios y formas de trabajo que pueden trasladarse entre diferentes escenarios. Una transformación educativa sostenible debería favorecer principalmente esta segunda posibilidad.

La evaluación de la innovación constituye otro componente necesario. Implementar una estrategia diferente no permite concluir automáticamente que haya producido mejores resultados. Es necesario observar qué cambió, para quién, bajo qué condiciones y con qué consecuencias. Una experiencia puede aumentar la participación sin mejorar la comprensión; otra puede mejorar resultados, pero incrementar significativamente la carga de trabajo; una tercera puede beneficiar a determinados estudiantes y producir nuevas barreras para otros.

Estas tensiones muestran que la innovación educativa rara vez puede evaluarse mediante un único indicador. Su valoración necesita considerar aprendizaje, participación, inclusión, viabilidad y continuidad. La pregunta no debería ser simplemente si una estrategia funcionó, sino qué mejoró, qué dificultades aparecieron y qué condiciones serían necesarias para sostener o modificar la propuesta.

La evidencia evaluativa también debe interpretarse con prudencia. Una mejora observada después de introducir una metodología no demuestra necesariamente que esta haya sido su única causa. Pueden intervenir conocimientos previos,

características del grupo, modificaciones simultáneas de la enseñanza y otros factores contextuales. Por ello, las conclusiones sobre innovación necesitan reconocer las limitaciones de los procedimientos utilizados.

La participación de los estudiantes puede contribuir a comprender estas transformaciones. Sus experiencias permiten identificar dificultades de acceso, problemas de organización, percepciones sobre las actividades y necesidades de acompañamiento. Sin embargo, la satisfacción estudiantil no debería utilizarse como indicador único de calidad. Una actividad puede resultar agradable sin promover aprendizajes profundos, mientras una experiencia intelectualmente exigente puede generar dificultades iniciales que forman parte del proceso de comprensión.

La evaluación de una innovación necesita, por tanto, combinar diferentes fuentes de información cuando resulte pertinente. Las percepciones de los participantes pueden complementarse con evidencias de desempeño, observaciones docentes, producciones académicas y análisis de las condiciones de implementación. Esta triangulación puede proporcionar una comprensión más amplia de los resultados, aunque su alcance dependerá de la calidad de los procedimientos empleados.

La innovación tampoco debería perseguir homogeneidad absoluta. Las disciplinas, edades, objetivos y contextos presentan necesidades diferentes. Una estrategia pertinente para determinadas experiencias puede resultar innecesaria en otras. La existencia de principios compartidos no elimina la necesidad de juicio contextual.

Esta consideración devuelve la autonomía profesional al centro de la transformación. Innovar no significa seguir permanentemente tendencias externas, sino desarrollar

capacidad para decidir críticamente qué cambios merecen incorporarse. El docente innovador no es necesariamente quien utiliza más tecnologías o modifica constantemente sus prácticas, sino quien puede explicar por qué realiza determinados cambios y qué evidencia utiliza para valorarlos.

La autonomía profesional, sin embargo, no equivale a actuar sin criterios compartidos. Las decisiones docentes necesitan relacionarse con los objetivos institucionales, las necesidades de los estudiantes y los principios de calidad y equidad educativa. La innovación adquiere mayor solidez cuando combina capacidad de decisión individual con responsabilidad colectiva.

De este análisis surge una idea central: la innovación educativa no se mide por la cantidad de novedades incorporadas, sino por la capacidad de transformar deliberadamente la práctica cuando existen razones pedagógicas y evidencias que justifican el cambio**.**

Esta formulación permite comprender la innovación como una práctica profesional reflexiva y no como una obligación de actualización permanente. Algunas decisiones conducirán a incorporar nuevas tecnologías; otras, a modificar su utilización; y determinadas situaciones pueden justificar conservar prácticas existentes cuando continúan siendo pertinentes.

La transformación se construye precisamente mediante esta capacidad de selección. Una institución madura no adopta cada innovación disponible ni rechaza automáticamente aquello que modifica sus rutinas. Desarrolla mecanismos para explorar, valorar, implementar, revisar y decidir.

La sostenibilidad del cambio requiere reconocer, además, que las transformaciones educativas no se consolidan únicamente

mediante decisiones individuales o proyectos temporales. Necesitan integrarse progresivamente en las condiciones habituales de enseñanza, en los procesos de formación, en las prácticas de colaboración y en los criterios mediante los cuales las instituciones valoran su propio funcionamiento.

En definitiva, cambiar la práctica docente implica mucho más que aprender nuevas herramientas. Requiere construir capacidad profesional para interpretar problemas, diseñar respuestas, observar evidencias, colaborar, revisar decisiones y actuar dentro de condiciones institucionales concretas. La innovación alcanza profundidad cuando deja de depender de la novedad y se convierte en una forma sistemática de aprender de la propia práctica.

Desde esta perspectiva, transformar la educación no significa cambiar permanentemente lo que hacen los docentes, sino fortalecer su capacidad para reconocer cuándo el cambio es necesario, qué cambio resulta pertinente y cómo determinar si realmente produjo una mejora.

No obstante, una innovación pedagógicamente fundamentada y técnicamente viable puede resultar insuficiente si no considera las condiciones de participación de todos los estudiantes. Una propuesta que mejora determinadas experiencias, pero mantiene o introduce barreras para otros grupos, necesita ser examinada desde los principios de inclusión y equidad. Esta consideración conduce al siguiente apartado, dedicado a la inclusión y la accesibilidad digital como condiciones fundamentales de una transformación educativa sostenible.

4.2. Inclusión y accesibilidad digital

La transformación digital de la educación amplía posibilidades de acceso, comunicación y participación, pero

también puede crear nuevas formas de exclusión. Una plataforma disponible en Internet, un recurso multimedia o una actividad virtual pueden parecer accesibles porque técnicamente pueden abrirse desde diferentes lugares; sin embargo, la posibilidad de ingresar a un entorno no garantiza que todas las personas puedan utilizarlo, comprenderlo, participar en las actividades propuestas y demostrar aquello que han aprendido. Esta diferencia constituye uno de los desafíos fundamentales para construir una transformación educativa que no se limite a incorporar tecnologías, sino que contribuya efectivamente a mejorar las oportunidades de aprendizaje.

La inclusión educativa exige reconocer que los estudiantes presentan condiciones, capacidades, experiencias y necesidades diversas. Estas diferencias pueden relacionarse con situaciones económicas, características culturales y lingüísticas, condiciones de discapacidad, experiencias educativas previas, disponibilidad tecnológica y circunstancias familiares o territoriales. La diversidad no representa una excepción dentro de los sistemas educativos, sino una característica constitutiva de las comunidades de aprendizaje. Por ello, las propuestas digitales necesitan diseñarse considerando esa diversidad desde el inicio y no únicamente mediante adaptaciones posteriores.

Esta perspectiva exige distinguir entre acceso tecnológico, accesibilidad y participación educativa. El acceso tecnológico se relaciona con la posibilidad material de disponer de dispositivos, conectividad y recursos. La accesibilidad busca reducir las barreras que pueden impedir utilizar contenidos, interfaces o actividades. La participación educativa implica que el estudiante pueda involucrarse significativamente en las experiencias de aprendizaje. Las tres dimensiones se relacionan, pero no son equivalentes. Una persona puede disponer de conexión a Internet y, aun así, enfrentar

dificultades para comprender un recurso, interactuar con una plataforma o completar una actividad.

La inclusión digital, por tanto, no debería definirse exclusivamente mediante indicadores de disponibilidad tecnológica. Entregar dispositivos o ampliar la conectividad puede constituir una intervención necesaria, pero no suficiente. Una política educativa inclusiva necesita examinar qué posibilidades reales tienen los estudiantes para utilizar los recursos, desarrollar competencias, recibir acompañamiento y participar en condiciones razonablemente equitativas.

La UNESCO (2020), en el Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo dedicado a la inclusión, plantea la necesidad de comprender la educación inclusiva desde una perspectiva amplia que considere las barreras que afectan la participación y el aprendizaje. Este enfoque permite reconocer que la exclusión no se explica únicamente por características individuales, sino también por condiciones institucionales, sociales y pedagógicas que pueden restringir las oportunidades educativas.

Aplicada a los entornos digitales, esta comprensión desplaza la atención desde las dificultades atribuidas al estudiante hacia las características del diseño educativo. Cuando una actividad requiere exclusivamente un dispositivo de determinadas prestaciones, una conexión permanente o una forma única de interacción, es necesario examinar si esas condiciones responden realmente al objetivo de aprendizaje o si constituyen barreras que podrían evitarse.

La brecha digital representa una de las expresiones más visibles de estas desigualdades. Sin embargo, no constituye un fenómeno uniforme. Puede manifestarse en la ausencia de conectividad, la disponibilidad limitada de dispositivos, la calidad insuficiente de los servicios, las dificultades para

utilizar determinadas herramientas o las diferencias en las oportunidades para desarrollar competencias digitales. Reducirla a la posesión de un equipo tecnológico impide comprender su complejidad.

Van Dijk (2020) examina la desigualdad digital como un fenómeno relacionado con diferentes condiciones de acceso y apropiación de las tecnologías. Desde esta perspectiva, las diferencias no desaparecen automáticamente cuando las personas consiguen conectarse. Las capacidades, los usos y los beneficios obtenidos también pueden distribuirse de manera desigual, reproduciendo diferencias sociales preexistentes.

Esta comprensión resulta especialmente relevante para la educación porque dos estudiantes con acceso a Internet pueden experimentar condiciones de aprendizaje considerablemente distintas. Uno puede disponer de una computadora personal, conexión estable, espacio de estudio y acompañamiento familiar; otro puede compartir un teléfono móvil, utilizar datos limitados y realizar sus actividades en un entorno con múltiples interrupciones. Ambos pueden aparecer registrados como usuarios de una plataforma, aunque sus posibilidades reales de participación sean diferentes.

La desigualdad digital también puede manifestarse en la disponibilidad temporal de los recursos. Un estudiante que comparte un dispositivo con otros integrantes de su familia puede necesitar horarios flexibles para desarrollar sus actividades. Otro puede depender de conexiones disponibles únicamente en determinados lugares. En estos casos, una organización pedagógica excesivamente rígida puede convertir una limitación material en una dificultad académica adicional.

El diseño de experiencias educativas necesita considerar estas circunstancias sin asumir que todos los estudiantes enfrentan las mismas condiciones. La flexibilidad puede contribuir a reducir barreras cuando permite acceder a materiales en diferentes momentos, descargar recursos, desarrollar actividades sin conexión permanente o utilizar formatos compatibles con dispositivos de distintas características. Sin embargo, esta flexibilidad necesita conservar objetivos claros y condiciones de acompañamiento suficientes para evitar que se transforme en abandono pedagógico.

La UNESCO (2023), en su informe mundial sobre tecnología en la educación, advierte que las posibilidades educativas de la tecnología deben analizarse junto con las condiciones de acceso, la pertinencia pedagógica y los riesgos asociados con su utilización. Este planteamiento permite comprender que la expansión tecnológica no garantiza automáticamente resultados más equitativos. Su contribución depende de las decisiones institucionales y pedagógicas mediante las cuales se incorpora.

La accesibilidad digital constituye otra dimensión fundamental. Su propósito consiste en reducir barreras que dificultan la percepción, comprensión, navegación e interacción con los contenidos y sistemas tecnológicos. En educación, estas barreras pueden afectar la lectura de documentos, la reproducción de materiales audiovisuales, la utilización de plataformas, la participación en actividades y la presentación de evidencias de aprendizaje.

La accesibilidad no debería considerarse una característica adicional que se incorpora únicamente cuando aparece un estudiante con una necesidad específica. Una perspectiva preventiva reconoce que las comunidades educativas son diversas y que las condiciones de participación pueden cambiar. Diseñar recursos accesibles desde el inicio permite

anticipar dificultades y reducir la necesidad de realizar modificaciones posteriores.

Las Pautas de Accesibilidad para el Contenido Web, conocidas como WCAG, constituyen una referencia internacional para orientar el desarrollo de contenidos digitales accesibles. El World Wide Web Consortium (W3C, 2023) organiza estas pautas alrededor de cuatro principios: perceptible, operable, comprensible y robusto. Estos principios proporcionan criterios técnicos que pueden orientar tanto el diseño de plataformas como la elaboración de recursos educativos.

El principio de perceptibilidad establece que la información y los componentes de una interfaz deben presentarse de manera que las personas puedan percibirlos. En el contexto educativo, esto puede implicar proporcionar alternativas textuales para imágenes relevantes, utilizar contrastes adecuados, incorporar subtítulos cuando corresponda y evitar que una información esencial dependa exclusivamente del color.

El principio de operabilidad se relaciona con la posibilidad de utilizar los componentes de una interfaz mediante diferentes formas de interacción. Un entorno educativo puede generar barreras cuando determinadas funciones dependen exclusivamente del uso de un ratón, requieren movimientos precisos o establecen tiempos insuficientes para completar actividades. La accesibilidad exige considerar formas alternativas de navegación e interacción.

El principio de comprensibilidad se refiere a la necesidad de que la información y el funcionamiento de los sistemas resulten entendibles. Instrucciones ambiguas, estructuras de navegación inconsistentes o mensajes de error poco claros pueden dificultar la participación. La claridad del lenguaje, la

organización coherente de contenidos y la previsibilidad de las interacciones contribuyen a reducir estas dificultades.

El principio de robustez plantea que los contenidos deben desarrollarse de manera suficientemente compatible con diferentes tecnologías y herramientas de apoyo. En el ámbito educativo, esta condición adquiere importancia cuando los estudiantes utilizan lectores de pantalla, sistemas de navegación alternativos u otras tecnologías de asistencia. La compatibilidad técnica constituye una condición para que los recursos puedan utilizarse en contextos diversos.

Estos principios muestran que la accesibilidad digital requiere decisiones técnicas y pedagógicas complementarias. Un documento puede cumplir determinadas características formales y, aun así, presentar dificultades de comprensión. De igual manera, una explicación pedagógicamente clara puede resultar inaccesible cuando se distribuye mediante un formato que impide su utilización con tecnologías de apoyo.

Por ello, la elaboración de materiales educativos accesibles necesita considerar tanto la estructura tecnológica como la organización del contenido. Los títulos y subtítulos deben presentar una jerarquía comprensible; las imágenes que comunican información relevante necesitan descripciones adecuadas; las tablas requieren estructuras interpretables; y los recursos audiovisuales deben ofrecer alternativas cuando estas sean necesarias para acceder a la información.

La utilización de documentos digitales también exige atención. Convertir un archivo a PDF no garantiza su accesibilidad. Un documento compuesto exclusivamente por imágenes de texto puede dificultar la lectura mediante determinadas tecnologías de asistencia. La accesibilidad depende de características como la estructura del contenido,

el reconocimiento adecuado del texto y la posibilidad de navegación.

En los materiales audiovisuales, la accesibilidad requiere examinar qué información se comunica mediante el sonido, la imagen o la combinación de ambos. Los subtítulos pueden favorecer el acceso al contenido oral, mientras las descripciones de elementos visuales relevantes permiten comprender información que no se transmite mediante la narración. La selección de alternativas debe responder a la función educativa del recurso y a las necesidades de sus usuarios.

Estas decisiones también pueden beneficiar a estudiantes que no presentan una discapacidad. Los subtítulos pueden facilitar la comprensión en ambientes ruidosos o cuando el idioma del recurso no coincide plenamente con la lengua de mayor dominio del estudiante. La posibilidad de consultar una transcripción puede favorecer la revisión de conceptos. Las instrucciones claras y la navegación coherente pueden reducir dificultades para todos los participantes.

No obstante, reconocer beneficios amplios no significa desconocer necesidades específicas. Algunas barreras requieren apoyos individualizados, tecnologías de asistencia o ajustes particulares que no pueden resolverse únicamente mediante un diseño general. La inclusión necesita combinar medidas preventivas con respuestas pertinentes a las circunstancias de cada estudiante.

En este contexto, el Diseño Universal para el Aprendizaje, conocido como DUA, constituye un marco relevante para orientar experiencias educativas que reconozcan la variabilidad de los estudiantes. CAST (2024), mediante la versión 3.0 de sus pautas, propone considerar diferentes posibilidades de implicación, representación, y acción y

expresión, con el propósito de reducir barreras y ampliar oportunidades de aprendizaje.

La implicación se relaciona con las condiciones que favorecen la participación, la motivación y el compromiso del estudiante con su aprendizaje. En los entornos digitales, esta dimensión puede requerir opciones de participación, actividades con propósitos comprensibles, oportunidades de colaboración y apoyos que permitan mantener la atención y la persistencia ante tareas complejas.

La representación se refiere a las formas mediante las cuales se presenta la información. Un contenido puede resultar más accesible cuando combina explicaciones pertinentes, recursos visuales, ejemplos y alternativas de consulta. Sin embargo, ofrecer múltiples formatos no garantiza por sí mismo una mejor comprensión. La selección necesita responder a las características del conocimiento y evitar la incorporación de elementos que introduzcan distracciones innecesarias.

La acción y expresión se relacionan con las posibilidades que poseen los estudiantes para interactuar con las actividades y demostrar lo aprendido. Cuando el objetivo permite diferentes formas legítimas de evidenciar una capacidad, ofrecer alternativas puede contribuir a reducir barreras. Por ejemplo, determinados aprendizajes pueden demostrarse mediante producciones escritas, presentaciones orales, representaciones visuales o proyectos, siempre que las opciones permitan valorar los mismos criterios esenciales.

La aplicación del DUA requiere distinguir entre flexibilizar los medios y modificar los objetivos. Ofrecer diferentes formas de presentar una evidencia no debería implicar eliminar capacidades fundamentales que constituyen el objeto de aprendizaje. Si el propósito consiste específicamente en desarrollar escritura argumentativa, una producción

exclusivamente oral no constituye necesariamente una evidencia equivalente. En cambio, cuando se pretende valorar comprensión conceptual, diferentes modalidades de respuesta pueden resultar pertinentes.

Esta distinción permite evitar interpretaciones simplificadas de la inclusión. La accesibilidad no significa reducir indiscriminadamente las exigencias académicas, sino examinar qué barreras son ajenas al aprendizaje que se pretende desarrollar y qué apoyos permiten demostrar las capacidades esperadas. El rigor educativo y la inclusión no constituyen objetivos incompatibles cuando las decisiones se encuentran pedagógicamente fundamentadas.

La evaluación digital también necesita responder a estos principios. Una actividad evaluativa puede resultar injusta cuando el desempeño depende excesivamente de condiciones tecnológicas que no forman parte de los objetivos. La velocidad de escritura, la familiaridad con una plataforma o la estabilidad de la conexión pueden influir sobre los resultados sin representar necesariamente el dominio del contenido evaluado.

Por esta razón, los procedimientos de evaluación requieren analizar las condiciones de acceso, las características de las tareas y las alternativas disponibles. Establecer tiempos adecuados, comunicar instrucciones comprensibles, utilizar formatos accesibles y prever procedimientos ante dificultades técnicas puede contribuir a que las evidencias reflejen con mayor precisión los aprendizajes alcanzados.

La inclusión digital también se relaciona con las competencias tecnológicas de los estudiantes. Disponer de un dispositivo no implica dominar procedimientos de búsqueda, selección, organización, comunicación y producción de información. Las diferencias en estas capacidades pueden

afectar la participación, especialmente cuando las actividades presuponen conocimientos que no han sido enseñados explícitamente.

Esta situación plantea una responsabilidad pedagógica importante. Cuando una actividad requiere utilizar una herramienta desconocida, el docente necesita determinar qué conocimientos previos son necesarios y qué apoyos permitirán desarrollar la tarea. De lo contrario, las dificultades tecnológicas pueden confundirse con problemas de comprensión del contenido académico.

La alfabetización digital debe entenderse, por tanto, como parte de las condiciones de inclusión. Aprender a identificar información confiable, utilizar herramientas de comunicación, proteger datos personales y participar responsablemente en entornos digitales contribuye a ampliar las posibilidades de aprendizaje. Estas capacidades necesitan desarrollarse progresivamente y no deberían suponerse únicamente por la edad o familiaridad cotidiana con dispositivos.

La diversidad lingüística y cultural constituye otra dimensión relevante. Los entornos digitales suelen ofrecer contenidos desarrollados desde determinados contextos culturales y lingüísticos. Cuando las experiencias educativas no consideran estas diferencias, pueden producir barreras de comprensión, representación y participación.

La inclusión intercultural exige examinar los ejemplos, referencias, lenguajes y formas de interacción presentes en los materiales. Un recurso puede resultar técnicamente accesible y, al mismo tiempo, presentar contenidos poco relacionados con las experiencias de determinados estudiantes. La pertinencia cultural no implica limitar el aprendizaje al contexto inmediato, sino construir relaciones comprensibles

entre los conocimientos académicos y la diversidad de experiencias existentes.

Las tecnologías pueden ampliar las posibilidades para incorporar diferentes voces, lenguas y perspectivas. Los repositorios digitales, las producciones multimedia y los espacios de colaboración permiten acceder a experiencias diversas y construir materiales contextualizados. Sin embargo, estas posibilidades dependen de decisiones pedagógicas conscientes y no surgen automáticamente por utilizar recursos digitales.

La accesibilidad también debe considerar las características de los estudiantes con discapacidad. Las necesidades pueden relacionarse con la percepción visual o auditiva, la movilidad, la comunicación, la atención, la comprensión o diferentes formas de interacción. Estas condiciones no deberían abordarse mediante suposiciones generales, pues las experiencias y preferencias de las personas pueden variar considerablemente.

El diálogo con los estudiantes y la participación de profesionales especializados, cuando corresponda, permiten identificar barreras concretas y valorar apoyos pertinentes. La inclusión requiere evitar tanto la imposición de soluciones uniformes como la expectativa de que cada estudiante deba resolver individualmente las dificultades producidas por el diseño institucional.

Las tecnologías de asistencia pueden desempeñar una función importante. Lectores de pantalla, sistemas de reconocimiento de voz, herramientas de ampliación, dispositivos alternativos de entrada y otros recursos pueden facilitar diferentes formas de interacción. Sin embargo, su eficacia depende también de que los materiales y plataformas sean compatibles con estas tecnologías.

Una herramienta de apoyo no puede compensar completamente las deficiencias de un entorno inaccesible. Si una plataforma carece de estructuras interpretables, utiliza controles incompatibles o presenta información exclusivamente visual sin alternativas, las posibilidades de participación pueden permanecer limitadas. Por ello, la accesibilidad necesita comprenderse como una responsabilidad compartida entre desarrolladores, instituciones y docentes.

La inteligencia artificial introduce nuevas oportunidades y desafíos dentro de este escenario. Determinados sistemas pueden facilitar la generación de transcripciones, la adaptación inicial de textos, la traducción, la descripción de imágenes o la creación de alternativas de presentación. Estas funciones pueden contribuir a reducir algunas barreras, pero sus resultados necesitan ser revisados antes de utilizarse en situaciones educativas relevantes.

Los sistemas generativos pueden producir errores, omitir información importante o introducir interpretaciones inadecuadas. Una descripción automática de una imagen puede resultar insuficiente para comprender un concepto; una traducción puede modificar matices relevantes; y una simplificación textual puede eliminar relaciones conceptuales necesarias. La accesibilidad no debería confundirse con la producción automática de versiones aparentemente más sencillas.

Miao y Holmes (2023), en las orientaciones de la UNESCO sobre inteligencia artificial generativa, destacan la necesidad de mantener enfoques centrados en las personas y considerar los riesgos asociados con estas tecnologías. En el ámbito de la inclusión, estos principios permiten reconocer que las herramientas inteligentes deben utilizarse como apoyos

sujetos a evaluación, supervisión y criterios de pertinencia pedagógica.

La utilización de inteligencia artificial también puede generar nuevas desigualdades cuando determinadas herramientas requieren suscripciones, dispositivos de mayores prestaciones o conexiones estables. Si una actividad depende de servicios que no se encuentran disponibles para todos los estudiantes, la innovación puede introducir diferencias adicionales en las oportunidades de participación.

La protección de datos constituye otra condición importante. Las herramientas utilizadas para proporcionar apoyos personalizados pueden requerir información sobre características, necesidades o desempeños individuales. La utilización de estos datos necesita responder a criterios de necesidad, proporcionalidad, transparencia y protección, evitando que la búsqueda de accesibilidad implique una exposición injustificada de información personal.

La inclusión digital requiere, además, reconocer que la autonomía no se desarrolla mediante la simple eliminación del acompañamiento docente. La flexibilidad puede ampliar oportunidades, pero algunos estudiantes necesitan orientaciones más frecuentes, estructuras claras o apoyos progresivos para organizar sus actividades. Una experiencia inclusiva combina posibilidades de decisión con condiciones suficientes para participar y avanzar.

La organización de los entornos virtuales puede contribuir significativamente a este propósito. Una estructura consistente, instrucciones comprensibles, criterios de evaluación visibles y canales de comunicación definidos permiten reducir incertidumbres que no forman parte de los objetivos académicos. La claridad organizativa constituye una

forma de accesibilidad pedagógica porque facilita comprender qué debe realizarse, cómo y con qué recursos.

La accesibilidad también puede fortalecerse mediante la disponibilidad de recursos que permitan diferentes ritmos de consulta. Los materiales descargables, las explicaciones que pueden revisarse y las orientaciones permanentes ofrecen posibilidades para estudiantes que necesitan más tiempo o que enfrentan condiciones de conexión variables. No obstante, estas opciones necesitan complementarse con oportunidades de interacción y retroalimentación para evitar experiencias excesivamente aisladas.

La dimensión institucional resulta decisiva para sostener estas prácticas. Cuando la accesibilidad depende exclusivamente de la iniciativa individual de algunos docentes, pueden producirse diferencias importantes entre asignaturas y programas. Una transformación educativa sostenible requiere orientaciones compartidas, criterios de selección tecnológica, procedimientos de acompañamiento y mecanismos de revisión de barreras.

Las instituciones educativas necesitan considerar la accesibilidad desde la adquisición o contratación de plataformas. Incorporar sistemas que presentan dificultades estructurales de navegación o compatibilidad puede trasladar posteriormente al profesorado y a los estudiantes problemas que deberían haberse examinado antes de su implementación. La evaluación de herramientas necesita incluir criterios de accesibilidad junto con aspectos técnicos, económicos y pedagógicos.

La formación docente constituye igualmente una condición fundamental. Elaborar materiales accesibles, reconocer barreras, seleccionar formatos pertinentes y diseñar evaluaciones inclusivas requiere conocimientos que no

siempre forman parte de la preparación inicial del profesorado. Estas capacidades necesitan desarrollarse mediante procesos formativos vinculados con situaciones reales de enseñanza.

La formación no debería limitarse a explicar procedimientos técnicos. También necesita fortalecer una comprensión de la diversidad que permita identificar cuándo una dificultad se relaciona con el aprendizaje esperado y cuándo proviene de condiciones innecesarias del entorno. Esta distinción favorece decisiones más fundamentadas y evita interpretar todas las dificultades de participación como problemas individuales.

La evaluación institucional de la inclusión digital requiere considerar experiencias y resultados, no solamente disponibilidad de recursos. Contar con una plataforma accesible constituye una condición importante, pero también es necesario examinar si los estudiantes pueden utilizarla efectivamente, qué dificultades encuentran y qué apoyos necesitan. La participación de los usuarios permite identificar barreras que pueden pasar inadvertidas durante el diseño.

La accesibilidad debe comprenderse, por tanto, como un proceso continuo de revisión y mejora. Los cambios tecnológicos, las características de los grupos y las nuevas formas de interacción pueden introducir dificultades que anteriormente no existían. Una institución comprometida con la inclusión necesita desarrollar capacidad para reconocerlas y responder a ellas oportunamente.

La transformación educativa sostenible exige también evitar que la inclusión se convierta en un requisito exclusivamente administrativo. La existencia de políticas, protocolos o declaraciones institucionales puede proporcionar un marco importante, pero su valor depende de que se traduzcan en

decisiones concretas sobre enseñanza, evaluación, recursos y acompañamiento.

En este sentido, la inclusión digital no constituye una responsabilidad separada de la calidad educativa. Una experiencia que excluye sistemáticamente a determinados estudiantes presenta una limitación pedagógica, aunque utilice herramientas tecnológicamente avanzadas. La calidad necesita considerar tanto la profundidad de los aprendizajes como las condiciones mediante las cuales diferentes personas pueden participar en su construcción.

De este análisis surge una idea fundamental: **el acceso permite ingresar a un entorno educativo, la accesibilidad contribuye a utilizarlo y la inclusión exige que esa participación se convierta en una oportunidad real de aprendizaje**. Esta distinción permite comprender que la transformación digital no puede valorarse únicamente por la expansión de plataformas, dispositivos o contenidos.

La inclusión también requiere reconocer que las soluciones no siempre consisten en incorporar más tecnología. En determinadas circunstancias, simplificar una plataforma, reducir requisitos innecesarios, ofrecer materiales descargables o establecer canales alternativos de comunicación puede contribuir más a la participación que añadir nuevas herramientas. La innovación inclusiva se define por su capacidad para reducir barreras y no por la complejidad de los recursos utilizados.

En definitiva, la inclusión y la accesibilidad digital constituyen condiciones fundamentales para que la transformación educativa pueda sostenerse de manera justa y significativa. Su desarrollo requiere articular infraestructura, diseño pedagógico, competencias digitales, tecnologías de apoyo, formación docente y responsabilidad institucional.

Ninguna de estas dimensiones, considerada de manera aislada, resulta suficiente para garantizar la participación de todos los estudiantes.

Una educación digital inclusiva no pretende que todas las personas aprendan mediante procedimientos idénticos, sino que dispongan de condiciones pertinentes para desarrollar las capacidades esperadas. Esto implica reconocer la diversidad, anticipar barreras, ofrecer apoyos y mantener criterios académicos coherentes con los objetivos de aprendizaje.

Desde esta perspectiva, la sostenibilidad de la transformación educativa no depende solamente de mantener tecnologías en funcionamiento, sino de preservar y ampliar las oportunidades de participación que estas deberían favorecer. La inclusión deja de ser un componente complementario de la innovación y se convierte en uno de los criterios mediante los cuales debe valorarse su pertinencia.

No obstante, garantizar el acceso y la participación no resuelve por completo los desafíos asociados con la transformación digital. Las decisiones sobre recopilación de datos, inteligencia artificial, autoría, transparencia y responsabilidad tecnológica introducen cuestiones éticas que necesitan abordarse de manera explícita. Estas consideraciones conducen al siguiente apartado, dedicado al uso ético y responsable de la tecnología como condición indispensable de una educación digital sostenible.

4.3. Uso ético y responsable de la tecnología

La transformación digital de la educación no puede valorarse únicamente mediante criterios de eficacia, innovación o rendimiento. Cada tecnología incorporada a los procesos educativos introduce también decisiones relacionadas con privacidad, autonomía, equidad, transparencia, seguridad,

responsabilidad y formas de relación entre las personas y los sistemas tecnológicos. Estas cuestiones adquieren especial relevancia cuando las herramientas utilizadas no solo almacenan o transmiten información, sino que también pueden analizar datos, recomendar acciones, generar contenidos e intervenir progresivamente en procesos vinculados con la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación.

El uso ético de la tecnología no debería comprenderse como un conjunto de restricciones que se incorporan después de seleccionar una herramienta. Constituye una dimensión del propio diseño educativo. Preguntar qué puede hacer una tecnología resulta insuficiente cuando esa pregunta no se acompaña de otras igualmente necesarias: para qué debería utilizarse, qué consecuencias puede producir, qué información necesita procesar, quién responde por sus resultados y qué capacidades humanas conviene preservar.

Esta perspectiva permite establecer una primera distinción fundamental entre posibilidad tecnológica y legitimidad educativa. Que una herramienta permita recopilar datos, automatizar procesos, producir respuestas o supervisar determinadas actividades no significa que todas esas posibilidades deban utilizarse. Las capacidades técnicas amplían aquello que puede realizarse, pero las decisiones educativas necesitan determinar cuáles de esas posibilidades son compatibles con los propósitos formativos, los derechos de las personas y las responsabilidades de las instituciones.

La ética tecnológica adquiere, por tanto, una dimensión preventiva. No basta con intervenir cuando una herramienta produce consecuencias negativas; es necesario anticipar riesgos razonablemente identificables y establecer condiciones para reducirlos. Esta anticipación exige comprender que las decisiones sobre tecnología nunca son

completamente independientes de valores, prioridades y concepciones acerca de la educación.

Una plataforma diseñada para registrar continuamente la actividad de los estudiantes, por ejemplo, expresa determinadas decisiones sobre aquello que se considera importante observar. Un sistema que recomienda actividades a partir de indicadores de rendimiento incorpora criterios sobre qué información resulta relevante para orientar el aprendizaje. Estas decisiones pueden aportar beneficios, pero también requieren examinar sus supuestos y consecuencias.

La Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de la UNESCO establece principios relacionados con privacidad y protección de datos, responsabilidad, transparencia, supervisión humana, equidad, seguridad, sostenibilidad y alfabetización en inteligencia artificial. Desde esta perspectiva, los sistemas de IA no deberían desplazar la responsabilidad humana última y su utilización necesita mecanismos de supervisión, trazabilidad y rendición de cuentas (UNESCO, 2021).

Aunque estos principios se refieren específicamente a inteligencia artificial, poseen una relevancia más amplia para la tecnología educativa. Las plataformas, aplicaciones, sistemas de evaluación y entornos virtuales también procesan información e influyen sobre las experiencias de aprendizaje. En consecuencia, una perspectiva ética integral necesita considerar tanto las tecnologías convencionales como los sistemas automatizados más recientes.

La privacidad constituye uno de los primeros ámbitos de atención. La utilización de plataformas digitales puede implicar el tratamiento de nombres, correos electrónicos, producciones académicas, calificaciones, registros de acceso y diferentes datos relacionados con la experiencia educativa.

La existencia técnica de esta información no significa que toda ella deba recopilarse o conservarse. Un criterio responsable consiste en utilizar solamente aquellos datos necesarios para una finalidad educativa claramente identificable.

La recopilación de información necesita mantener una relación proporcional con los objetivos perseguidos. Cuando una actividad puede desarrollarse sin solicitar determinados datos personales, resulta necesario cuestionar la pertinencia de recopilarlos. Del mismo modo, conservar información durante periodos indefinidos puede introducir riesgos que no se justifican por su utilidad pedagógica.

Esta consideración adquiere mayor complejidad cuando se incorporan servicios externos. Una herramienta aparentemente sencilla puede solicitar creación de cuentas, recopilar información de uso o procesar datos mediante infraestructuras que docentes y estudiantes desconocen. La facilidad de utilización no debería sustituir la revisión institucional de las condiciones de privacidad, seguridad y tratamiento de información.

En el contexto educativo, la protección de datos adquiere especial importancia porque las relaciones entre instituciones y estudiantes no siempre se desarrollan en condiciones equivalentes de poder y decisión. Cuando una herramienta se establece como requisito para participar en una asignatura, la aceptación de sus condiciones puede dejar de representar una elección plenamente libre. Esta circunstancia exige especial cuidado al seleccionar servicios y determinar qué información se solicita.

La orientación de la UNESCO sobre inteligencia artificial generativa en educación e investigación advierte que la expansión de estas tecnologías ha avanzado con mayor

velocidad que muchos marcos normativos y recomienda adoptar enfoques centrados en el ser humano, proteger la privacidad y considerar especialmente las condiciones de utilización por parte de niños y adolescentes (Miao & Holmes, 2023). En educación, la disponibilidad pública de una herramienta no constituye por sí misma evidencia de que resulte apropiada para todas las edades ni para cualquier finalidad.

La información ofrecida a los usuarios debe ser suficientemente comprensible para que puedan reconocer qué datos se utilizan, con qué finalidad y qué alternativas existen cuando corresponda. En este sentido, no basta con una aceptación meramente formal de condiciones extensas o poco comprensibles. Desde una perspectiva educativa y ética, la participación responsable exige transparencia suficiente para que las personas comprendan las implicaciones básicas del uso de una tecnología.

La seguridad constituye una responsabilidad relacionada, pero diferente. Mientras la privacidad se vincula con el tratamiento legítimo y apropiado de la información, la seguridad comprende medidas destinadas a protegerla frente a accesos, modificaciones, pérdidas o divulgaciones no autorizadas. Ambas dimensiones se complementan, pero ninguna sustituye a la otra.

Proteger cuentas, documentos, registros académicos y sistemas de acceso forma parte de las condiciones básicas de un entorno digital confiable. Una práctica pedagógicamente valiosa puede perder legitimidad cuando expone innecesariamente información o depende de procedimientos que no ofrecen garantías suficientes. La seguridad necesita comprenderse como una condición de continuidad y confianza institucional, no solamente como una responsabilidad técnica.

La formación digital del estudiante debe incorporar también capacidades de autoprotección. Gestionar adecuadamente contraseñas, reconocer intentos de fraude, identificar solicitudes sospechosas de información y comprender los riesgos asociados con enlaces, archivos o permisos forma parte de una alfabetización digital que excede la capacidad instrumental para utilizar aplicaciones.

Esta alfabetización necesita relacionarse con situaciones educativas concretas. Compartir documentos, participar en comunidades virtuales, utilizar herramientas colaborativas o publicar producciones académicas puede implicar decisiones sobre visibilidad, permisos y permanencia de la información. Los estudiantes requieren orientaciones que les permitan comprender esas decisiones y actuar responsablemente.

La transparencia adquiere especial importancia cuando intervienen sistemas automatizados. Las personas deberían poder reconocer cuándo una recomendación, clasificación, retroalimentación o contenido ha sido generado total o parcialmente mediante inteligencia artificial. La transparencia no exige necesariamente comprender todos los detalles técnicos de un algoritmo, pero sí disponer de información suficiente para interpretar su función, sus límites y sus posibles consecuencias.

Esta necesidad se relaciona con la explicabilidad. Determinadas herramientas producen recomendaciones o clasificaciones sin mostrar claramente los factores que condujeron a ellas. En educación, esta opacidad resulta especialmente problemática cuando el resultado influye sobre calificaciones, identificación de dificultades, recomendaciones de aprendizaje o decisiones relacionadas con progresión académica.

Una recomendación no adquiere mayor autoridad simplemente porque haya sido producida mediante un sistema complejo. Cuando no resulta posible comprender completamente el proceso mediante el cual se obtuvo un resultado, aumenta la necesidad de interpretarlo con prudencia y contrastarlo con otras evidencias.

La transparencia tampoco debe reducirse a informar que se utiliza inteligencia artificial. Es necesario considerar qué función desempeña, qué decisiones apoya, cuáles son sus limitaciones y qué mecanismos existen para cuestionar resultados. Una comunicación genérica sobre el uso de tecnología puede resultar insuficiente cuando los sistemas intervienen en procesos con consecuencias académicas relevantes.

La responsabilidad constituye, por ello, un principio central. Cuando una tecnología interviene en una decisión educativa, debe ser posible identificar quién responde por esa decisión. La expresión «lo decidió el sistema» no constituye una justificación suficiente. Las herramientas pueden proporcionar información, predicciones o recomendaciones, pero los profesionales y las instituciones continúan siendo responsables de las decisiones adoptadas a partir de ellas.

De esta consideración puede formularse un criterio de proporcionalidad de la supervisión humana: cuanto mayores sean las consecuencias de una decisión y cuanto más difícil resulte corregirlas posteriormente, mayor debe ser la intervención humana capaz de comprender, revisar y justificar el resultado. Este criterio se presenta aquí como una orientación normativa para el diseño educativo y no como una ley empírica universal.

Este planteamiento no implica rechazar la automatización. Determinadas tareas repetitivas, reversibles y fácilmente

verificables pueden beneficiarse de ella. El problema aparece cuando la eficiencia técnica se utiliza como argumento suficiente para transferir decisiones que poseen consecuencias importantes sobre las personas. Automatizar una operación no equivale a delegar legítimamente un juicio profesional.

La supervisión humana necesita ser significativa. Mantener formalmente a una persona dentro de un procedimiento no garantiza responsabilidad cuando esa persona carece de información, tiempo o autoridad para revisar el resultado. La intervención profesional debe incluir posibilidades reales de interpretación, corrección y decisión.

Esta exigencia adquiere especial importancia en la evaluación. Un sistema automatizado puede contribuir a organizar respuestas o identificar determinados patrones, pero una decisión académica relevante requiere considerar la pertinencia de las evidencias y las condiciones en las que fueron obtenidas. La automatización no elimina los problemas tradicionales de validez y justicia evaluativa; puede incluso introducir nuevas dificultades cuando sus procedimientos no son suficientemente comprensibles.

Los sesgos constituyen otra preocupación relevante. Los sistemas digitales y de inteligencia artificial se desarrollan mediante datos, categorías y decisiones que pueden reflejar desigualdades existentes. Un resultado automatizado no es necesariamente neutral por el hecho de haber sido producido computacionalmente.

Los sesgos pueden originarse en los datos utilizados, en los criterios seleccionados, en la representación insuficiente de determinadas poblaciones o en la interpretación posterior de los resultados. En educación, estas situaciones adquieren especial relevancia porque una clasificación errónea puede

influir sobre expectativas, oportunidades y tipos de apoyo ofrecidos a un estudiante.

Por ello, una predicción tecnológica no debería transformarse en una identidad educativa. Identificar a un estudiante como «en riesgo», por ejemplo, puede resultar útil para orientar una intervención cuando se considera como información provisional y contextualizada; puede convertirse en una práctica problemática cuando la clasificación se asume como una condición estable que determina anticipadamente sus posibilidades.

La interpretación de indicadores necesita reconocer que el aprendizaje constituye un proceso complejo. Los registros de conexión, tiempos de permanencia o frecuencia de interacción pueden proporcionar información sobre determinados comportamientos, pero no representan por sí mismos la comprensión, el esfuerzo intelectual o las circunstancias personales de un estudiante.

La utilización de analítica del aprendizaje requiere, en consecuencia, diferenciar entre observación, inferencia y decisión. Un registro muestra que ocurrió determinada interacción; una inferencia propone una interpretación de ese comportamiento; y una decisión determina qué actuación se realizará a partir de esa interpretación. Confundir estos niveles puede producir conclusiones injustificadas.

La equidad tampoco puede reducirse a proporcionar la misma tecnología a todas las personas. Como se desarrolló en el apartado anterior, existen diferencias relacionadas con dispositivos, conectividad, competencias, condiciones de acceso, idioma y posibilidades económicas. Introducir herramientas que requieren recursos no disponibles para todos puede convertir una innovación en una nueva fuente de desigualdad.

Esta preocupación se vuelve especialmente visible con la inteligencia artificial generativa. Algunos sistemas ofrecen capacidades diferentes según el tipo de suscripción, región, idioma o infraestructura disponible. Una actividad que presuponga un acceso homogéneo puede terminar midiendo parcialmente ventajas tecnológicas ajenas al aprendizaje que se pretende desarrollar.

El uso responsable requiere, por tanto, formular una pregunta que debería acompañar toda innovación: quién se beneficia, quién puede quedar excluido y qué nuevas desigualdades podrían producirse. La equidad debe analizarse antes de implementar una tecnología y no únicamente cuando sus consecuencias ya son evidentes.

La integridad académica constituye otro ámbito profundamente transformado. Durante años, buena parte de la discusión se concentró en plagio y copia. La posibilidad de producir textos, imágenes, código y soluciones mediante sistemas generativos obliga ahora a ampliar el análisis hacia autoría, transparencia, atribución y responsabilidad sobre aquello que se presenta.

La integridad académica no se limita a evitar la reproducción indebida de contenidos ajenos. También exige representar de manera veraz los procedimientos utilizados, reconocer contribuciones y asumir responsabilidad sobre los resultados. En un entorno donde parte de una producción puede elaborarse mediante sistemas automatizados, estas exigencias adquieren nuevas formas.

Una prohibición general de cualquier utilización de inteligencia artificial puede resultar difícil de sostener en determinados contextos, mientras una utilización sin criterios puede reducir significativamente la posibilidad de atribuir el

aprendizaje. La respuesta necesita diferenciar usos de acuerdo con el objetivo formativo.

Una herramienta generativa puede utilizarse para explorar ideas, producir ejemplos, comparar alternativas o recibir retroalimentación preliminar cuando estas funciones no sustituyen el proceso central que se pretende desarrollar. En otras actividades, utilizarla para producir directamente aquello que debe aprenderse puede eliminar la experiencia cognitiva necesaria.

La distinción depende del propósito de la tarea. Cuando se busca desarrollar la capacidad de construir argumentos, delegar íntegramente su elaboración puede impedir observar el aprendizaje esperado. En cambio, cuando el objetivo consiste en examinar críticamente argumentos generados mediante inteligencia artificial, su utilización puede constituir parte legítima del procedimiento.

La transparencia del estudiante adquiere así una importancia creciente. Declarar cuándo y para qué se utilizó inteligencia artificial puede contribuir a construir expectativas claras y una cultura de responsabilidad. Sin embargo, declarar su uso no elimina la obligación de comprender, revisar y responder por el contenido presentado.

Las instituciones educativas necesitan establecer orientaciones comprensibles sobre estas prácticas. Las instrucciones deberían distinguir entre usos permitidos, usos sujetos a declaración y usos incompatibles con determinados objetivos. La ausencia de criterios puede producir interpretaciones contradictorias entre docentes y estudiantes, especialmente cuando las herramientas se encuentran integradas en aplicaciones de utilización cotidiana.

De esta consideración surge otro principio fundamental: utilizar tecnología para producir contenido no transfiere a la tecnología la responsabilidad sobre aquello que se comunica. Una respuesta generada puede contener errores, referencias inexistentes, simplificaciones o sesgos; quien decide incorporarla dentro de una producción académica necesita asumir responsabilidad sobre su verificación y pertinencia.

La verificación adquiere especial importancia en la escritura académica. Los sistemas generativos pueden presentar afirmaciones con apariencia de precisión y producir referencias bibliográficas que no corresponden a publicaciones reales. Por ello, las fuentes utilizadas deben comprobarse mediante registros académicos, editoriales o institucionales pertinentes, y no únicamente mediante la información proporcionada por el propio sistema.

La alfabetización en inteligencia artificial se convierte, por ello, en una dimensión del uso responsable. El marco de competencias en IA para estudiantes propuesto por la UNESCO integra una perspectiva centrada en el ser humano, principios éticos, comprensión de técnicas y aplicaciones y participación responsable en el diseño y utilización de estos sistemas (Miao et al., 2024).

Esta alfabetización no debería reducirse a aprender a formular instrucciones eficaces. Necesita incluir comprensión de limitaciones, evaluación crítica, verificación de resultados, protección de datos y reflexión sobre las consecuencias de delegar determinadas tareas. Una persona competente digitalmente no es únicamente quien sabe utilizar una tecnología, sino quien puede reconocer cuándo confiar en ella, cuándo verificar, cuándo limitar su utilización y cuándo resulta más apropiado no emplearla.

La formación docente necesita responder a estas mismas exigencias. Utilizar inteligencia artificial para apoyar la planificación, elaborar materiales o analizar producciones requiere criterios para evaluar resultados y reconocer errores. La competencia profesional no consiste en aceptar automáticamente las respuestas generadas, sino en interpretarlas a partir del conocimiento pedagógico, disciplinar y contextual.

Esta cuestión conecta directamente con el principio de preservación cognitiva desarrollado a lo largo de la obra. Una utilización responsable necesita distinguir entre capacidades que pueden recibir apoyo tecnológico y procesos que deberían permanecer bajo responsabilidad significativa del estudiante porque constituyen precisamente aquello que se pretende desarrollar.

El principio de preservación cognitiva se plantea en esta obra como una propuesta conceptual para orientar decisiones pedagógicas ante la automatización. Su formulación parte de la necesidad de proteger oportunidades de razonamiento, interpretación, argumentación y autorregulación cuando las tecnologías pueden ejecutar parte de las tareas relacionadas con esas capacidades. No se presenta como una teoría independiente cuya eficacia haya sido validada empíricamente.

La eficiencia no representa el único criterio. Una tecnología puede realizar una tarea con mayor rapidez y, aun así, resultar pedagógicamente inapropiada cuando esa actividad constituye una oportunidad necesaria para aprender a interpretar, argumentar, resolver o decidir.

Esto no implica que todas las tareas deban realizarse sin asistencia tecnológica. El aprendizaje puede beneficiarse de apoyos, ejemplos, orientaciones y recursos que faciliten

progresivamente el desarrollo de capacidades. La cuestión central consiste en determinar si el apoyo amplía las posibilidades de comprensión o sustituye precisamente el proceso intelectual que debería fortalecerse.

La autonomía humana ocupa, por tanto, una posición central. Las tecnologías deberían ampliar la capacidad de las personas para aprender y actuar, no convertirlas en participantes pasivos de procesos que ya no comprenden. Un enfoque centrado en el ser humano exige preservar posibilidades reales de decisión, revisión y control sobre sistemas que intervienen en experiencias educativas.

Esta autonomía también requiere evitar una dependencia acrítica de las recomendaciones tecnológicas. Cuando una plataforma propone una actividad, un sistema genera una explicación o una aplicación sugiere una respuesta, el estudiante necesita conservar capacidad para contrastar, cuestionar y decidir. La alfabetización crítica constituye una condición para que el apoyo tecnológico no se transforme en subordinación intelectual.

El bienestar constituye otra dimensión ética. Las tecnologías pueden favorecer comunicación y flexibilidad, pero también ampliar la exposición a pantallas, multiplicar interrupciones y crear expectativas de disponibilidad continua. Utilizar responsablemente una herramienta significa considerar no solamente aquello que permite hacer, sino las condiciones humanas bajo las cuales se utiliza.

La organización de los tiempos de aprendizaje merece especial atención. La posibilidad de acceder permanentemente a una plataforma no debería convertirse en una exigencia de respuesta inmediata durante cualquier momento del día. La flexibilidad digital puede perder parte de

su valor cuando se transforma en una obligación de conexión constante.

Los objetivos de determinadas plataformas tampoco coinciden necesariamente con los propósitos educativos. Sistemas diseñados para maximizar permanencia, interacción o consumo de contenidos pueden introducir dinámicas que compiten con la atención sostenida y la autonomía. El diseño pedagógico necesita establecer límites cuando las lógicas tecnológicas no favorecen los objetivos del aprendizaje.

La responsabilidad ética también se relaciona con la calidad de las interacciones. Los entornos digitales pueden facilitar colaboración, intercambio y construcción colectiva, pero igualmente pueden convertirse en espacios de desinformación, hostigamiento o difusión irresponsable de contenidos. La formación educativa necesita promover criterios de respeto, argumentación y responsabilidad comunicativa.

La ciudadanía digital constituye una dimensión relacionada con estas prácticas. Participar en entornos tecnológicos implica reconocer derechos y responsabilidades, evaluar información, respetar la diversidad y comprender que las acciones realizadas mediante plataformas pueden producir consecuencias reales sobre otras personas.

La sostenibilidad ambiental amplía todavía más esta discusión. Dispositivos, centros de datos, almacenamiento y sistemas de inteligencia artificial requieren infraestructura material y consumo energético. La UNESCO incorpora expresamente la sostenibilidad dentro de los principios asociados con una utilización ética de la inteligencia artificial (UNESCO, 2021).

No resulta necesario convertir cada decisión pedagógica en un cálculo detallado de impacto ambiental, pero sí superar la idea de que lo digital carece de materialidad. Renovar innecesariamente dispositivos, mantener sistemas redundantes o utilizar tecnologías intensivas sin una finalidad pedagógica identificable también puede ser objeto de una valoración responsable.

La sostenibilidad exige considerar el ciclo de vida de los recursos tecnológicos. La adquisición, utilización, mantenimiento y disposición final de dispositivos producen consecuencias que no deberían quedar fuera de las decisiones institucionales. Una estrategia educativa puede resultar innovadora desde el punto de vista metodológico y, al mismo tiempo, generar costos ambientales o económicos difíciles de justificar.

La selección responsable de tecnologías necesita considerar su durabilidad, compatibilidad, posibilidades de mantenimiento y capacidad para continuar siendo utilizadas cuando cambian las condiciones institucionales. Esta perspectiva se relaciona con la sostenibilidad pedagógica desarrollada anteriormente: las prácticas deberían apoyarse en principios transferibles y no depender exclusivamente de la sustitución permanente de herramientas.

La responsabilidad institucional adquiere especial importancia frente a esta complejidad. No resulta razonable esperar que cada docente evalúe de manera individual todos los aspectos técnicos, jurídicos y éticos de cada herramienta disponible. Las instituciones necesitan establecer criterios para selección de plataformas, tratamiento de datos, utilización de inteligencia artificial, seguridad, accesibilidad, integridad académica y procedimientos de revisión.

Estas orientaciones deberían proporcionar claridad sobre responsabilidades y procedimientos. Cuando se incorpora una herramienta, resulta pertinente determinar qué finalidad educativa cumple, qué información necesita, quién administra sus permisos, cómo se atenderán posibles incidentes y qué alternativas existen cuando no puede utilizarse en condiciones apropiadas.

Las políticas institucionales deben proporcionar orientación sin convertirse en estructuras incapaces de adaptarse al cambio tecnológico. La gobernanza responsable requiere mecanismos que puedan revisarse conforme aparecen nuevas posibilidades, riesgos y evidencias. Docentes y estudiantes deberían participar en estas discusiones, porque su experiencia permite identificar consecuencias que no siempre son visibles desde decisiones exclusivamente técnicas o administrativas.

La participación de la comunidad educativa también puede fortalecer la legitimidad de las decisiones. Cuando las herramientas se incorporan mediante procesos transparentes y existen espacios para comunicar dificultades, las instituciones disponen de mejores condiciones para reconocer problemas y realizar ajustes. La responsabilidad tecnológica no debería organizarse exclusivamente mediante disposiciones unidireccionales.

La formación institucional constituye otro componente necesario. Disponer de normas sobre privacidad, inteligencia artificial o integridad académica puede resultar insuficiente cuando los participantes desconocen su significado o no cuentan con orientaciones para aplicarlas. La alfabetización ética necesita relacionarse con situaciones reales de enseñanza, aprendizaje y evaluación.

En este contexto, la ética tecnológica no debe entenderse como una responsabilidad exclusiva de especialistas en informática, protección de datos o inteligencia artificial. Aunque determinados problemas requieren conocimientos especializados, las decisiones cotidianas de docentes, estudiantes y autoridades también influyen sobre el uso responsable de las herramientas.

La articulación entre conocimientos técnicos y criterios pedagógicos resulta fundamental. Una herramienta puede cumplir determinados requisitos de seguridad y continuar siendo inadecuada para un objetivo educativo. De igual manera, una aplicación puede ofrecer posibilidades pedagógicas interesantes y presentar condiciones de tratamiento de datos que impidan justificar su utilización. La decisión responsable necesita considerar conjuntamente estas dimensiones.

De este análisis surge una tesis central: el uso responsable de la tecnología no consiste únicamente en evitar daños, sino en garantizar que las decisiones tecnológicas permanezcan subordinadas a finalidades educativas, derechos humanos y responsabilidad profesional.

Esta formulación permite comprender que la ética no constituye un obstáculo externo a la innovación. Por el contrario, proporciona criterios para distinguir entre transformaciones que amplían legítimamente las oportunidades educativas y modificaciones que pueden introducir riesgos, dependencias o desigualdades injustificadas.

La ética no comienza cuando aparece un problema. Está presente desde la selección de una herramienta, la información que se recopila, los procesos que se automatizan,

las capacidades que se delegan y las condiciones bajo las cuales las personas pueden participar.

Por ello, la evaluación de una innovación tecnológica necesita incorporar preguntas éticas junto con los criterios de eficacia y pertinencia pedagógica. No basta con determinar si una herramienta funciona técnicamente o si reduce el tiempo necesario para desarrollar una actividad. También resulta necesario considerar qué consecuencias produce, qué derechos pueden verse afectados y qué responsabilidades deben conservarse.

En definitiva, una educación tecnológicamente avanzada no es necesariamente una educación responsable. La madurez digital se manifiesta cuando una institución puede aprovechar las posibilidades de la tecnología sin renunciar al juicio humano, la protección de las personas, la equidad y la capacidad de cuestionar aquello que técnicamente resulta posible.

La transformación educativa sostenible exige, por tanto, una relación crítica con la tecnología. Reconocer sus posibilidades no implica aceptar indiscriminadamente todas sus aplicaciones, del mismo modo que identificar riesgos no exige rechazar automáticamente la innovación. El desafío consiste en desarrollar criterios capaces de orientar decisiones fundamentadas en escenarios cambiantes.

La pregunta ética fundamental deja entonces de ser solamente qué podemos hacer con la tecnología y pasa a ser qué decisiones estamos dispuestos a delegar, bajo qué condiciones y qué responsabilidades humanas deben permanecer irrenunciables.

Esta reflexión conduce a una cuestión más amplia: cómo podrían evolucionar las relaciones entre educación,

conocimiento y tecnología durante los próximos años. Las respuestas no pueden establecerse como predicciones definitivas, pero sí pueden construirse mediante el análisis de tendencias, posibilidades y desafíos. Esta perspectiva constituye el punto de partida del siguiente apartado, dedicado a las perspectivas de la educación del futuro.

4.4. Perspectivas de la educación del futuro

Hablar de la educación del futuro implica necesariamente trabajar con incertidumbre. Los cambios tecnológicos, sociales, ambientales, económicos y culturales avanzan mediante ritmos difíciles de anticipar, y cualquier intento de describir con precisión cómo funcionará la educación dentro de varias décadas corre el riesgo de proyectar las condiciones actuales sobre escenarios todavía inexistentes. Analizar el futuro educativo no debería consistir, por tanto, en predecir tecnologías concretas, sino en identificar capacidades, principios y decisiones que permitan responder a transformaciones todavía abiertas.

La reflexión prospectiva sobre la educación necesita distinguir entre tendencias observables, posibilidades emergentes y escenarios hipotéticos. Las tendencias permiten reconocer transformaciones que ya se encuentran en desarrollo; las posibilidades emergentes muestran alternativas que podrían adquirir mayor relevancia; y los escenarios hipotéticos contribuyen a examinar consecuencias de decisiones que todavía no se han producido. Esta diferenciación evita presentar como hechos inevitables aquello que constituye únicamente una posibilidad.

Durante décadas, diferentes tecnologías fueron presentadas como mecanismos capaces de revolucionar definitivamente la educación. Computadoras personales, Internet, plataformas virtuales, dispositivos móviles, analíticas de aprendizaje y,

más recientemente, inteligencia artificial han ampliado significativamente las posibilidades disponibles, pero ninguna ha eliminado por sí sola problemas relacionados con enseñanza, desigualdad, motivación, calidad o acceso.

De esta trayectoria surge una primera conclusión: el futuro de la educación no puede deducirse simplemente del futuro de la tecnología. Las herramientas influirán sobre las formas de aprender, pero sus efectos dependerán de decisiones pedagógicas, institucionales, sociales y políticas.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2023), en su informe sobre las perspectivas de la educación digital, destaca la importancia de construir ecosistemas educativos capaces de articular tecnologías, recursos, competencias y condiciones institucionales. Esta perspectiva permite comprender que la digitalización de determinados procedimientos no equivale necesariamente a una transformación integral de los sistemas educativos.

La transformación exige considerar las relaciones entre infraestructura, prácticas docentes, organización institucional, evaluación, formación y participación. Una plataforma puede facilitar determinadas operaciones, pero su presencia no garantiza que los estudiantes desarrollen capacidades diferentes. La innovación adquiere profundidad cuando modifica las oportunidades educativas y contribuye a responder a necesidades identificables.

El futuro educativo podría caracterizarse menos por la desaparición de modalidades anteriores que por una creciente diversidad de configuraciones. Presencialidad, virtualidad, experiencias híbridas, recursos abiertos y sistemas inteligentes pueden coexistir dentro de trayectorias menos dependientes de un único espacio o formato.

Esta diversidad no debería interpretarse como una evolución lineal hacia modalidades exclusivamente digitales. Las características de los contenidos, las edades de los estudiantes, las condiciones de acceso y los objetivos de aprendizaje continuarán influyendo sobre la pertinencia de cada modalidad. Determinadas experiencias podrán beneficiarse de recursos virtuales, mientras otras requerirán interacción física, prácticas situadas o acompañamiento presencial.

El aula física continuará desempeñando funciones relevantes. La interacción humana, la construcción de comunidad, determinadas experiencias prácticas y la posibilidad de compartir un espacio poseen dimensiones que difícilmente pueden reducirse a comunicación digital. Sin embargo, el aula dejará progresivamente de representar el único lugar donde se accede a conocimiento, se desarrolla una actividad o se recibe acompañamiento.

Los entornos digitales pueden ampliar estas posibilidades mediante continuidad entre espacios y tiempos. La cuestión dejará progresivamente de plantearse como una oposición entre educación presencial y virtual. El desafío será determinar qué experiencias requieren coincidencia física, cuáles se benefician de interacción sincrónica y cuáles pueden desarrollarse mediante exploración autónoma.

Esta articulación exige superar la idea de que la flexibilidad consiste únicamente en permitir acceso a materiales desde cualquier lugar. Una experiencia flexible necesita considerar secuencias de aprendizaje, oportunidades de participación, tiempos razonables, mecanismos de acompañamiento y criterios de evaluación. La ausencia de estas condiciones puede convertir la libertad organizativa en una carga adicional para el estudiante.

Una educación más flexible necesitará, paradójicamente, mayores capacidades de orientación. Cuando aumentan las opciones disponibles, también aumenta la complejidad de decidir entre ellas. El acompañamiento pedagógico puede volverse más importante precisamente porque el estudiante dispone de más fuentes, recursos y posibilidades de acción.

Esta circunstancia fortalece el papel del docente en lugar de volverlo innecesario. La abundancia de información modifica el peso de determinadas funciones centradas en su transmisión, pero aumenta la importancia de seleccionar, contextualizar, cuestionar, orientar y diseñar experiencias mediante las cuales la información pueda convertirse en conocimiento.

La función docente puede adquirir mayor relevancia como mediación entre las posibilidades tecnológicas y las necesidades formativas. La capacidad de un sistema para explicar un contenido no garantiza que identifique adecuadamente las dificultades de una persona, comprenda todas las circunstancias de su aprendizaje o tome decisiones pedagógicas pertinentes en situaciones complejas.

El conocimiento profesional del docente incluye interpretar evidencias, reconocer dificultades, formular preguntas, proporcionar apoyos y construir relaciones educativas. Estas capacidades no se reducen a transmitir información y constituyen componentes esenciales de experiencias de aprendizaje significativas.

La expansión de la inteligencia artificial profundizará esta transformación. Los estudiantes dispondrán de sistemas capaces de explicar, resumir, traducir, generar ejemplos, formular preguntas, producir contenidos y apoyar distintos procesos intelectuales. Algunas actividades que actualmente

requieren tiempo considerable podrán automatizarse parcial o totalmente.

No obstante, el alcance y la calidad de estas posibilidades dependerán de factores tecnológicos, económicos, normativos y pedagógicos. La evolución de los sistemas inteligentes no debería interpretarse como una garantía de mejora educativa. Sus resultados necesitan examinarse mediante evidencias relacionadas con aprendizaje, inclusión, autonomía y responsabilidad.

Miao y Holmes (2023), en las orientaciones de la UNESCO sobre inteligencia artificial generativa en educación e investigación, destacan la necesidad de adoptar enfoques centrados en las personas y considerar las implicaciones pedagógicas y éticas de estas tecnologías. Este planteamiento resulta especialmente importante para evitar que las decisiones educativas se orienten exclusivamente por la disponibilidad de nuevas capacidades técnicas.

La inteligencia artificial puede contribuir a ampliar posibilidades de apoyo, pero también puede introducir dependencia, errores, desigualdades y dificultades para atribuir determinados aprendizajes. Su integración requiere criterios que permitan distinguir entre asistencia pertinente y sustitución inapropiada de procesos formativos.

En escenarios de creciente automatización, el principio de preservación cognitiva desarrollado en esta obra permite formular una pregunta decisiva: qué merece continuar siendo aprendido incluso cuando pueda ser automatizado.

Este principio se presenta como una propuesta conceptual orientadora y no como una teoría empíricamente validada. Su finalidad consiste en reconocer que determinadas actividades poseen valor formativo porque permiten desarrollar

capacidades intelectuales, aunque existan tecnologías capaces de producir resultados semejantes.

Aprender no consiste únicamente en producir resultados. Determinadas operaciones poseen valor porque su realización transforma las capacidades de quien las practica. Escribir, interpretar, argumentar, calcular, comparar o resolver problemas generan productos, pero constituyen también procesos mediante los cuales se desarrollan formas de pensamiento.

Esta distinción adquiere especial importancia cuando una herramienta puede elaborar rápidamente aquello que anteriormente requería esfuerzo intelectual. La disponibilidad de una respuesta no equivale necesariamente a la comprensión del procedimiento que permite construirla. Un estudiante puede presentar un resultado correcto sin disponer de las capacidades necesarias para explicarlo, evaluarlo o transferirlo hacia situaciones diferentes.

El desafío curricular consistirá en distinguir entre actividades que pueden delegarse sin afectar los objetivos formativos y aquellas cuya realización continúa siendo necesaria porque permite construir capacidades esenciales. Esto no significa conservar procedimientos simplemente porque forman parte de tradiciones anteriores. Algunas tareas perderán relevancia o cambiarán profundamente; otras adquirirán mayor importancia precisamente porque la tecnología puede realizar una parte creciente de ellas.

La revisión curricular necesitará fundamentarse en preguntas sobre el valor del conocimiento. Determinar qué contenidos deben aprenderse no puede depender exclusivamente de su utilidad inmediata para realizar operaciones que podrían automatizarse. También es necesario considerar su contribución a la comprensión, la autonomía intelectual, la

participación social y la capacidad para continuar aprendiendo.

Los currículos deberán encontrar un equilibrio entre conocimientos disciplinares y capacidades transferibles. La disponibilidad inmediata de información no vuelve innecesario el conocimiento. Por el contrario, evaluar respuestas generadas, reconocer errores y formular preguntas de calidad requiere disponer de estructuras conceptuales suficientes para interpretar aquello que se recibe.

Una formación centrada exclusivamente en habilidades generales puede resultar insuficiente cuando estas se desarrollan sin contenidos que proporcionen profundidad. El pensamiento crítico, por ejemplo, requiere conocimientos pertinentes para examinar afirmaciones y construir argumentos. La resolución de problemas necesita comprender relaciones conceptuales, condiciones y procedimientos propios de diferentes ámbitos.

Pensamiento crítico, resolución de problemas, comunicación, creatividad, colaboración, autorregulación, competencia digital y alfabetización en inteligencia artificial pueden adquirir una relevancia creciente, pero no deberían desarrollarse separadas de contenidos disciplinares capaces de proporcionar profundidad y contexto.

El marco de competencias en inteligencia artificial para estudiantes de la UNESCO propone una formación que integra perspectiva centrada en el ser humano, ética, comprensión de las técnicas y aplicaciones, y participación responsable en el diseño y utilización de estos sistemas (Miao et al., 2024). Esta orientación muestra una transición desde aprender únicamente a utilizar tecnologías hacia comprender críticamente los sistemas con los que se interactúa.

La alfabetización digital del futuro será, por tanto, menos instrumental y más crítica. Saber operar una herramienta constituirá solamente una parte de la competencia. Reconocer sus límites, verificar resultados, comprender sus implicaciones y decidir cuándo no utilizarla pueden convertirse en capacidades igualmente importantes.

Esta alfabetización también necesita incorporar una comprensión de la producción y circulación del conocimiento. En entornos donde los contenidos pueden generarse automáticamente, los estudiantes deberán fortalecer criterios para distinguir información comprobable, interpretaciones fundamentadas y afirmaciones que carecen de respaldo suficiente.

La abundancia de información no garantiza una mayor comprensión. La capacidad para seleccionar, organizar y evaluar contenidos puede adquirir mayor importancia a medida que aumenta la facilidad para producirlos. En consecuencia, la educación necesitará fortalecer procedimientos de verificación y argumentación que permitan construir conocimiento confiable.

La autonomía también adquirirá una nueva dimensión. Durante décadas, aprender autónomamente se relacionó principalmente con planificar, buscar información, seleccionar estrategias y gestionar tiempos. En un entorno donde sistemas tecnológicos pueden ejecutar numerosas tareas, la autonomía incluirá además decidir qué procesos conviene conservar bajo responsabilidad propia y qué apoyos pueden utilizarse legítimamente.

El estudiante autónomo del futuro no será quien realiza todo sin ayuda, sino quien comprende las implicaciones de utilizar asistencia, mantiene capacidad para evaluar sus resultados y

puede continuar pensando y actuando cuando la herramienta no se encuentra disponible.

Esta autonomía requiere desarrollar conciencia sobre los propios procesos de aprendizaje. Reconocer qué se comprende, qué dificultades persisten y qué tipo de apoyo resulta necesario permite utilizar las tecnologías de manera más pertinente. La autorregulación continuará siendo importante, aunque sus manifestaciones puedan modificarse mediante nuevas formas de asistencia digital.

Broadbent y Poon (2015), en una revisión sistemática sobre aprendizaje autorregulado en entornos de educación superior en línea, analizaron la relación entre estrategias de autorregulación y rendimiento académico. Sus aportaciones permiten reconocer que las condiciones digitales no eliminan la necesidad de planificar, supervisar y evaluar el propio aprendizaje.

La incorporación de sistemas inteligentes introduce nuevas preguntas sobre estas capacidades. Una herramienta que organiza actividades o propone respuestas puede facilitar determinadas operaciones, pero también reducir oportunidades para desarrollar estrategias propias cuando se utiliza sin criterios. La educación necesitará examinar cómo distribuir progresivamente la responsabilidad entre apoyos tecnológicos y decisiones del estudiante.

La colaboración experimentará transformaciones semejantes. Las actividades colectivas podrán incorporar sistemas capaces de generar información, organizar propuestas o producir alternativas. Sin embargo, la presencia de agentes tecnológicos no elimina el valor formativo de la interacción entre personas.

El desacuerdo, la negociación, la escucha y la construcción compartida poseen un valor educativo que no puede reducirse a obtener rápidamente una síntesis. La educación necesitará preservar espacios de interacción humana no como resistencia nostálgica frente a la tecnología, sino porque determinadas capacidades sociales, culturales y democráticas requieren experiencias desarrolladas con otras personas.

La colaboración también puede contribuir a evitar una concepción excesivamente individualizada del aprendizaje. Aunque las tecnologías permitan adaptar recursos a características personales, la educación continúa siendo una experiencia social en la que se construyen significados, se contrastan perspectivas y se desarrollan responsabilidades compartidas.

Esta consideración conecta con la propuesta de la Comisión Internacional sobre los Futuros de la Educación de la UNESCO, que plantea la necesidad de renovar el contrato social educativo y comprender la educación como un bien público y común vinculado con sociedades más justas, pacíficas y sostenibles (International Commission on the Futures of Education, 2021).

Esta perspectiva impide reducir el futuro educativo a innovación tecnológica. La educación deberá responder simultáneamente a transformaciones laborales, desigualdades, cambios demográficos, desafíos ambientales, circulación de desinformación y nuevas formas de participación social.

El aprendizaje a lo largo de la vida adquirirá una importancia creciente. Las trayectorias educativas difícilmente podrán comprenderse como una etapa que termina al ingresar al mercado laboral. La transformación continua del conocimiento y de las profesiones exigirá oportunidades para

actualizar, ampliar y reconstruir capacidades en diferentes momentos de la vida.

Este aprendizaje continuo no debería interpretarse únicamente como una obligación individual de adaptación al mercado de trabajo. También puede contribuir al desarrollo personal, la participación cultural, la ciudadanía y la capacidad para comprender transformaciones sociales. Una educación orientada al futuro necesita reconocer estas finalidades y evitar reducir el valor del aprendizaje a su rentabilidad económica inmediata.

La UNESCO (2021), mediante la propuesta de un nuevo contrato social para la educación, sitúa el aprendizaje dentro de una responsabilidad colectiva vinculada con la justicia, la cooperación y la sostenibilidad. Desde esta perspectiva, ampliar las oportunidades educativas a lo largo de la vida constituye una cuestión de participación social y no solamente de actualización profesional.

Esto puede modificar también el papel de las instituciones educativas. Escuelas, universidades y centros de formación podrán articularse con experiencias más flexibles de aprendizaje profesional y comunitario. Las credenciales tradicionales podrían coexistir con otras formas de reconocimiento de aprendizajes específicos, aunque esta diversificación deberá preservar criterios de calidad y evitar una fragmentación excesiva del conocimiento.

Las trayectorias educativas podrían combinar programas extensos, experiencias de actualización, proyectos interdisciplinarios y procesos de aprendizaje desarrollados en diferentes contextos. Sin embargo, la flexibilidad institucional necesitará mantener coherencia entre objetivos, contenidos, evaluación y reconocimiento académico.

La posibilidad de acumular certificaciones de corta duración no garantiza por sí misma una formación integral. Los aprendizajes especializados pueden resultar valiosos, pero también es necesario preservar oportunidades para desarrollar comprensión profunda, pensamiento crítico y capacidad de relacionar conocimientos de diferentes campos.

La personalización tecnológica ampliará igualmente sus posibilidades. Los sistemas digitales podrán adaptar recursos, secuencias y niveles de apoyo según determinados patrones de desempeño. Sin embargo, como se ha desarrollado anteriormente, la personalización técnica no sustituye la interpretación pedagógica de las necesidades de una persona dentro de un contexto educativo y social.

La personalización puede contribuir a identificar dificultades y ofrecer alternativas, pero requiere criterios claros sobre los datos utilizados, la pertinencia de las recomendaciones y las posibilidades de intervención docente. La adaptación automática no debería convertirse en una clasificación rígida que limite anticipadamente las experiencias disponibles para determinados estudiantes.

Una educación excesivamente individualizada podría además reducir experiencias compartidas. La adaptación necesita coexistir con espacios comunes donde los estudiantes encuentren perspectivas diferentes, construyan conocimiento colectivo y desarrollen pertenencia. El futuro educativo deberá equilibrar personalización y comunidad.

Esta tensión puede expresarse mediante una pregunta pedagógica fundamental: qué aspectos del aprendizaje necesitan adaptarse a cada estudiante y cuáles requieren experiencias compartidas. No todas las diferencias justifican trayectorias completamente separadas, del mismo modo que

no todos los objetivos pueden alcanzarse mediante procedimientos idénticos.

La evaluación también necesitará adaptarse. Cuando producir una respuesta deje de representar por sí sola una evidencia suficiente del aprendizaje, adquirirán mayor importancia los procesos, las decisiones, la capacidad de justificar, revisar y aplicar conocimientos en situaciones contextualizadas.

Esto no significa abandonar los productos académicos. Un ensayo, una solución matemática, un informe o una presentación pueden continuar proporcionando evidencias relevantes. Sin embargo, su interpretación necesitará considerar cómo fueron elaborados, qué decisiones tomó el estudiante y qué capacidades puede demostrar de manera autónoma.

La evaluación podrá incorporar progresivamente evidencias de proceso, revisiones sucesivas, explicaciones de decisiones y actividades que permitan examinar la transferencia del conocimiento. Estas posibilidades necesitan seleccionarse de acuerdo con los objetivos formativos, evitando convertir la evaluación en una acumulación innecesaria de registros.

Los sistemas inteligentes podrán proporcionar retroalimentación inmediata y apoyos personalizados, pero esta disponibilidad introduce una nueva tensión: una ayuda ofrecida demasiado pronto puede eliminar oportunidades necesarias para intentar, equivocarse y construir estrategias propias. La educación necesitará distinguir entre apoyo oportuno y ayuda prematura.

La retroalimentación del futuro no debería valorarse exclusivamente por su velocidad. Su calidad dependerá de que permita comprender dificultades, orientar decisiones y favorecer progresivamente la autonomía. Una respuesta

inmediata puede resultar poco útil cuando sustituye la reflexión que el estudiante necesita desarrollar.

La personalización del futuro no consistirá, por tanto, simplemente en ofrecer más asistencia, sino en determinar qué ayuda necesita una persona, en qué momento y con qué grado de intervención.

Las instituciones desempeñarán un papel decisivo dentro de estas transformaciones. Infraestructura, políticas, regulación, inversión, formación profesional y gobernanza determinarán qué posibilidades pueden desarrollarse y cómo se distribuyen. La transformación no puede depender exclusivamente de decisiones individuales de docentes ni de la disponibilidad de herramientas.

La capacidad institucional para evaluar tecnologías será cada vez más importante. No bastará con adquirir plataformas o incorporar sistemas inteligentes; será necesario establecer procedimientos para valorar su pertinencia pedagógica, sus condiciones de accesibilidad, sus implicaciones éticas y su sostenibilidad.

La gobernanza educativa también deberá responder a la velocidad del cambio tecnológico. Los procedimientos institucionales necesitan proporcionar estabilidad y responsabilidad, pero conservar capacidad para revisar decisiones cuando aparecen nuevas evidencias. Una política demasiado rígida puede impedir adaptaciones necesarias, mientras la ausencia de criterios puede generar prácticas contradictorias y riesgos evitables.

La equidad constituirá uno de los mayores desafíos. Cuanto más dependan las oportunidades educativas de recursos digitales avanzados, mayor será el riesgo de ampliar

diferencias entre quienes pueden acceder a sistemas de alta calidad y quienes disponen de alternativas limitadas.

La UNESCO (2023), en su informe mundial sobre tecnología en la educación, destaca la necesidad de analizar las tecnologías desde sus condiciones de acceso, pertinencia y contribución real a los objetivos educativos. Esta perspectiva resulta fundamental para evitar que el desarrollo tecnológico se convierta en un indicador suficiente de progreso.

Por ello, el futuro educativo no debería medirse exclusivamente por la sofisticación de las experiencias disponibles para los grupos con mayores recursos. Una transformación verdaderamente educativa debe analizar si las innovaciones amplían o restringen las oportunidades de aprendizaje entre distintas poblaciones.

La inclusión digital del futuro necesitará considerar dimensiones que exceden la conectividad. La accesibilidad de los contenidos, la diversidad lingüística, las competencias tecnológicas, las condiciones económicas y las posibilidades de participación continuarán influyendo sobre los beneficios obtenidos.

La sostenibilidad ambiental también tendrá mayor presencia. La educación deberá preparar a las personas para comprender desafíos ecológicos y participar responsablemente en sociedades que necesitan responder a ellos, pero también deberá reconocer el impacto material de sus propias infraestructuras tecnológicas.

La expansión de dispositivos, plataformas y sistemas de procesamiento de información exige considerar consumo energético, mantenimiento, renovación y disposición de equipos. Una transformación educativa sostenible necesita examinar estos factores sin asumir que la digitalización

constituye automáticamente una alternativa ambientalmente superior en cualquier circunstancia.

De esta consideración surge una advertencia importante: más digitalización no significa necesariamente un futuro educativo mejor. En determinados contextos, progresar puede implicar utilizar menos herramientas, reducir sistemas redundantes, conservar experiencias presenciales o preservar deliberadamente espacios no mediados por tecnología.

Las relaciones humanas, la conversación profunda, determinadas experiencias corporales, la lectura sostenida, la escritura personal y la reflexión sin interrupciones pueden incluso aumentar su valor en entornos caracterizados por una elevada presencia tecnológica.

La competencia educativa del futuro requerirá, por ello, capacidad para alternar entre medios. Una persona competente no será únicamente quien funciona adecuadamente dentro de ecosistemas altamente digitalizados, sino quien puede decidir qué entorno ofrece mejores condiciones para una determinada tarea.

Esta capacidad de elección constituye una forma de autonomía. Seleccionar una tecnología cuando aporta valor y prescindir de ella cuando introduce dificultades innecesarias representa una decisión pedagógica y cognitiva que necesita desarrollarse mediante experiencias educativas conscientes.

La incertidumbre tecnológica vuelve especialmente importantes las capacidades transferibles. Las herramientas concretas pueden desaparecer, modificarse o ser sustituidas en pocos años, mientras la capacidad para aprender una tecnología nueva, analizarla críticamente y decidir cómo utilizarla posee una mayor continuidad.

Esto permite establecer una diferencia fundamental entre preparar estudiantes para las tecnologías del futuro y prepararlos para aprender en futuros tecnológicamente cambiantes. La primera opción intenta anticipar herramientas específicas; la segunda desarrolla capacidades para comprender y responder a tecnologías todavía desconocidas.

La segunda perspectiva resulta más sostenible porque no depende de acertar predicciones sobre productos o plataformas. Su fundamento consiste en desarrollar conocimientos, disposiciones y capacidades que permitan actuar frente a situaciones nuevas.

La misma lógica se aplica al profesorado. La formación docente difícilmente podrá consistir en dominar todas las herramientas disponibles. Necesitará fortalecer criterio pedagógico, aprendizaje profesional continuo, capacidad de experimentación, evaluación crítica y colaboración.

La competencia frente al cambio tecnológico no consiste en adoptar cada novedad, sino en desarrollar capacidad para aprender continuamente sin renunciar al juicio profesional.

Las instituciones educativas necesitarán proporcionar condiciones para este desarrollo. La actualización docente no puede depender únicamente del esfuerzo individual, especialmente cuando los cambios requieren tiempo, recursos, acompañamiento y oportunidades para analizar prácticas.

La colaboración profesional puede contribuir a distribuir conocimientos y construir respuestas compartidas. Frente a tecnologías emergentes, los equipos docentes pueden identificar necesidades, contrastar experiencias y formular criterios de utilización que resulten más sólidos que decisiones aisladas.

La transformación educativa futura deberá conservar, además, un propósito más amplio. Preparar para el empleo constituye una función importante, pero insuficiente. La educación participa también en la formación de ciudadanía, convivencia, comprensión cultural, desarrollo personal y capacidad para intervenir responsablemente en problemas colectivos.

Una sociedad con tecnologías más poderosas necesita personas capaces no solamente de utilizarlas, sino de discutir quién las diseña, para qué objetivos, bajo qué condiciones y con qué consecuencias. La educación tecnológica se convierte así también en educación democrática.

La formación ciudadana necesitará incorporar una comprensión crítica de los sistemas digitales que influyen sobre la circulación de información, la comunicación pública y las decisiones sociales. Esta comprensión puede contribuir a que los estudiantes participen de manera más consciente en entornos donde las tecnologías desempeñan funciones cada vez más amplias.

La creatividad humana también continuará siendo relevante. Aunque los sistemas generativos puedan producir contenidos diversos, la educación necesita desarrollar capacidades para formular problemas significativos, interpretar contextos, construir criterios y valorar las consecuencias de las decisiones creativas.

El valor de la creatividad no se reduce a producir resultados novedosos. También comprende reconocer necesidades, establecer relaciones entre conocimientos y construir respuestas pertinentes. Estas capacidades pueden recibir apoyo tecnológico, pero requieren experiencias formativas que permitan desarrollarlas.

El pensamiento crítico adquirirá una importancia semejante. La facilidad para producir afirmaciones, explicaciones y argumentos mediante sistemas automatizados puede aumentar la necesidad de examinar su consistencia, sus fundamentos y sus implicaciones. La educación deberá fortalecer criterios para distinguir entre respuestas plausibles y conocimientos suficientemente sustentados.

La formación del futuro necesitará integrar estas capacidades dentro de experiencias educativas significativas. No bastará con incorporar asignaturas sobre tecnología o inteligencia artificial si las prácticas habituales continúan reduciendo el aprendizaje a reproducir información. La transformación exige revisar cómo se enseña, cómo se participa y cómo se evalúa.

Esta revisión debe considerar también la dimensión afectiva y relacional del aprendizaje. La confianza, el reconocimiento, la pertenencia y la posibilidad de recibir orientación forman parte de las condiciones educativas que permiten enfrentar dificultades y desarrollar capacidades. Una tecnología puede facilitar determinadas interacciones, pero no debería utilizarse como argumento para desatender estas dimensiones humanas.

El futuro de la educación podría incluir formas de interacción tecnológica todavía difíciles de anticipar. Sin embargo, la aparición de nuevas interfaces o capacidades automatizadas no modifica por sí sola la necesidad de construir experiencias que permitan comprender, participar y actuar responsablemente.

De esta reflexión surge la tesis central del cierre: el futuro de la educación no será definido únicamente por la tecnología más avanzada disponible, sino por la capacidad humana e institucional para decidir qué tecnologías incorporar, qué

aprendizajes preservar y qué relaciones educativas construir alrededor de ellas**.**

Esta idea sintetiza el recorrido desarrollado a lo largo de la obra. Una transformación educativa sostenible requiere cambio pedagógico, competencia profesional, autonomía del estudiante, inclusión, mediación humana e integración crítica de la tecnología. Ninguno de estos componentes puede sustituir completamente a los demás.

Una tecnología potente sin criterio pedagógico produce escaso valor; una metodología innovadora sin condiciones de acceso puede ampliar desigualdades; una experiencia personalizada sin autonomía puede generar dependencia; y una automatización eficiente sin supervisión puede disminuir responsabilidad.

La transformación educativa tampoco debería confundirse con una adaptación permanente y reactiva frente a cada innovación. Necesita construir capacidades suficientemente sólidas para evaluar cambios, incorporar aquello que aporta valor y preservar aquello que continúa siendo esencial.

En este sentido, el futuro educativo no representa un destino tecnológico inevitable. Constituye un campo de decisiones en el que intervienen docentes, estudiantes, instituciones, comunidades y responsables de políticas públicas. Las posibilidades tecnológicas condicionan determinados escenarios, pero no determinan de manera absoluta las finalidades que las sociedades deciden atribuir a la educación.

La sostenibilidad de la transformación depende precisamente de reconocer esta responsabilidad colectiva. Las decisiones actuales sobre formación docente, infraestructura, inclusión, currículo, evaluación y gobernanza contribuirán a configurar las oportunidades disponibles para las generaciones futuras.

En definitiva, la incertidumbre no constituye únicamente un problema que la educación deba resolver; constituye una condición para la cual necesita preparar. Formar para el futuro significa desarrollar personas capaces de aprender, cuestionar, colaborar, crear, verificar información, tomar decisiones y asumir responsabilidad incluso cuando cambien las herramientas mediante las cuales realizan estas actividades.

El reto educativo fundamental no consiste en anticipar exactamente cómo será el aula de las próximas décadas. Consiste en garantizar que, cualquiera sea la tecnología disponible, el aprendizaje continúe ampliando la capacidad humana para comprender el mundo, pensar con autonomía, convivir con otros y participar responsablemente en su transformación.

La transición del aula tradicional al entorno digital no debería entenderse, por tanto, como el abandono de una educación anterior para sustituirla por otra definida exclusivamente mediante dispositivos y plataformas. Su sentido más profundo consiste en revisar críticamente las prácticas educativas y construir condiciones que permitan aprender de manera más significativa, inclusiva y responsable.

A lo largo de esta obra se ha sostenido que la transformación educativa requiere articular dimensiones que frecuentemente se analizan por separado. La evolución de los espacios de enseñanza, los nuevos roles del docente y del estudiante, la integración tecnológica, la innovación metodológica, la evaluación, la inclusión y la ética forman parte de un mismo proceso. Su articulación permite superar una visión instrumental de la digitalización.

La tecnología puede ampliar oportunidades, pero la educación conserva la responsabilidad de definir sus finalidades. Las

herramientas pueden cambiar, los entornos pueden diversificarse y las formas de interacción pueden transformarse; sin embargo, el propósito de desarrollar conocimiento, autonomía, pensamiento crítico y responsabilidad social continúa proporcionando un fundamento para orientar esas transformaciones.

Desde esta perspectiva, el futuro educativo necesita construirse mediante una relación equilibrada entre innovación y reflexión. Innovar significa explorar posibilidades, pero también reconocer límites; transformar implica modificar prácticas, pero igualmente preservar aquello que mantiene valor pedagógico; y avanzar requiere incorporar tecnologías sin perder de vista las condiciones humanas del aprendizaje.

La educación del futuro será verdaderamente transformadora cuando consiga aprovechar las posibilidades de los entornos digitales sin renunciar a su compromiso con la formación integral de las personas. Su principal desafío no será disponer de tecnologías cada vez más complejas, sino desarrollar la capacidad colectiva para utilizarlas con inteligencia pedagógica, sentido ético y responsabilidad social.

Taller integrador: Laboratorio de transformación educativa

Del diagnóstico a la innovación: diseño de una propuesta de transformación pedagógica para entornos digitales

Dirigido a: Docentes, directivos, coordinadores académicos, investigadores y profesionales vinculados con la gestión y la innovación educativa.

Modalidad: Taller colaborativo basado en retos profesionales, análisis de casos y diseño de soluciones educativas.

Duración estimada: 120 minutos.

Organización: Equipos interdisciplinarios de tres a cinco participantes.

Producto final: Propuesta de transformación pedagógica fundamentada, viable y evaluable, aplicable a un contexto educativo real.

Objetivo

Diseñar una propuesta de transformación educativa que integre innovación metodológica, tecnologías digitales, evaluación del aprendizaje, inclusión y principios éticos, a partir del análisis crítico de una problemática educativa y de los fundamentos desarrollados a lo largo de la obra.

El desafío profesional

Una institución educativa ha incorporado plataformas virtuales, herramientas de inteligencia artificial y diversos recursos digitales. Sin embargo, las evaluaciones

institucionales evidencian que estas tecnologías no han producido transformaciones significativas en las prácticas pedagógicas.

Los docentes continúan utilizando predominantemente estrategias expositivas, los estudiantes participan de manera limitada y los procesos de evaluación se concentran en la reproducción de contenidos. Además, existen diferencias en las competencias digitales del profesorado y en las condiciones de acceso de los estudiantes.

Ante esta situación, la institución ha conformado un comité de innovación educativa encargado de formular una propuesta de mejora.

Desafío central: ¿Cómo transformar las prácticas pedagógicas de una institución educativa mediante una integración crítica, inclusiva y sostenible de las tecnologías digitales?

Cada equipo asumirá el papel de un comité de especialistas responsable de presentar una solución fundamentada y contextualizada.

Fase 1. Diagnóstico crítico de la realidad educativa

Tiempo: 20 minutos.

Los participantes analizarán el caso desde una perspectiva pedagógica, tecnológica e institucional.

A partir de la información presentada, identificarán el problema central y formularán una hipótesis explicativa sobre los factores que podrían estar limitando la transformación educativa. Deberán diferenciar los hechos descritos de las

posibles causas, pues estas últimas requieren contrastación con evidencias institucionales.

Dimensión de análisis	Pregunta orientadora
Pedagógica	¿Qué prácticas de enseñanza limitan la participación y la construcción del conocimiento?
Tecnológica	¿Las herramientas digitales están transformando el aprendizaje o solamente digitalizando procedimientos tradicionales?
Profesional	¿Qué competencias docentes necesitan fortalecerse?
Institucional	¿Qué condiciones organizativas podrían estar dificultando la innovación?
Inclusiva y ética	¿Qué riesgos de exclusión, dependencia tecnológica o uso inadecuado de datos deben considerarse?

Producto de la fase: Formulación del problema central, identificación de tres factores explicativos y determinación de las evidencias necesarias para confirmar el diagnóstico.

Fase 2. Diseño de una propuesta de transformación

Tiempo: 35 minutos.

Cada equipo elaborará una propuesta de intervención pedagógica que responda al problema identificado.

La propuesta deberá integrar de manera articulada los cuatro ejes fundamentales desarrollados en el libro:

Transformación de las prácticas educativas. Redefinir las funciones del docente y del estudiante, promoviendo una participación más activa y una mayor autonomía en los procesos de aprendizaje.

Integración pedagógica de tecnologías digitales. Seleccionar herramientas pertinentes según los objetivos educativos y justificar su valor agregado. La tecnología deberá responder a una necesidad pedagógica y no incorporarse únicamente por su disponibilidad.

Innovación metodológica y evaluación. Proponer una metodología activa y una estrategia de evaluación que permita recoger evidencias del aprendizaje, proporcionar retroalimentación y valorar el desarrollo de capacidades.

Sostenibilidad, inclusión y responsabilidad ética. Incorporar condiciones de accesibilidad, protección de datos, formación docente y viabilidad institucional que permitan mantener la propuesta a lo largo del tiempo.

Los participantes podrán seleccionar un contexto educativo real conocido por el equipo o trabajar con la institución descrita en el caso.

Producto de la fase: Diseño preliminar de una intervención que incluya objetivo, acciones principales, responsables, recursos, indicadores de logro y condiciones de implementación.

Fase 3. Simulación de decisiones estratégicas

Tiempo: 20 minutos.

Una vez elaborada la propuesta, cada equipo recibirá uno de los siguientes escenarios críticos. Deberá revisar su intervención y justificar las decisiones adoptadas.

Escenario	Situación profesional
1. Resistencia al cambio	Una parte del profesorado considera que las metodologías tradicionales ofrecen mejores resultados y cuestiona la propuesta.
2. Brecha digital	La institución presenta diferencias significativas en conectividad y disponibilidad de dispositivos.
3. Inteligencia artificial	Los estudiantes utilizan sistemas generativos para elaborar trabajos sin evidenciar suficientemente sus procesos de aprendizaje.
4. Recursos limitados	El presupuesto institucional no permite adquirir nuevas plataformas ni contratar servicios adicionales.
5. Evaluación de resultados	La dirección solicita evidencias de que la propuesta mejorará los aprendizajes y no solamente aumentará el uso de tecnología.
6. Protección de datos	Una herramienta propuesta recopila información personal que no resulta necesaria para el objetivo educativo.

Los equipos deberán responder:

¿Qué decisión adoptarían, cómo la fundamentarían y qué consecuencias tendría sobre la viabilidad y calidad de la intervención?

Se valorará especialmente la capacidad para reconocer tensiones entre innovación, equidad, autonomía, recursos y responsabilidad profesional.

Fase 4. Comité de innovación: presentación y defensa

Tiempo: 30 minutos.

Cada equipo presentará su propuesta ante los demás participantes, quienes asumirán el papel de un comité académico evaluador.

La exposición tendrá una duración máxima de cinco minutos y deberá comunicar:

1. El problema educativo identificado y las evidencias necesarias para comprenderlo.
2. La solución propuesta y su fundamentación pedagógica.
3. El aporte específico de las tecnologías seleccionadas.
4. Las estrategias de inclusión, evaluación y uso ético.
5. Los resultados esperados y los indicadores para valorar su cumplimiento.

Al finalizar, el comité formulará preguntas críticas relacionadas con la pertinencia, viabilidad, sostenibilidad e impacto potencial de la propuesta.

Cada equipo deberá defender sus decisiones mediante argumentos pedagógicos y criterios profesionales.

Producto de la fase: Presentación ejecutiva y defensa académica de la propuesta de transformación.

Fase 5. Reflexión profesional y transferencia

Tiempo: 15 minutos.

Cada participante realizará una reflexión individual sobre las posibilidades de transferir los aprendizajes del taller a su propio contexto educativo.

La reflexión se organizará a partir de tres interrogantes:

¿Qué práctica educativa de mi contexto requiere una transformación prioritaria?

¿Qué decisión pedagógica o institucional podría contribuir a mejorarla?

¿Qué evidencia permitiría determinar si la transformación propuesta está generando resultados?

Como cierre, cada participante formulará un compromiso de mejora profesional que sea concreto, viable y susceptible de seguimiento.

Matriz de diseño de la propuesta

Componente	**Desarrollo del equipo**
Contexto educativo	
Problema prioritario	
Evidencias disponibles y datos por recopilar	
Objetivo de transformación	
Fundamentación pedagógica	
Estrategia metodológica	
Integración de tecnologías digitales	
Rol del docente y del estudiante	
Evaluación y retroalimentación	

Inclusión y accesibilidad	
Uso ético de la tecnología	
Acciones de implementación	
Responsables y recursos	
Indicadores de seguimiento	
Riesgos y medidas de mitigación	
Resultados esperados	

Rúbrica de evaluación

Criterio	**Puntaje**
Rigor del diagnóstico y delimitación del problema	4
Fundamentación pedagógica y coherencia de la propuesta	4
Pertinencia de la integración tecnológica y metodológica	4
Inclusión, ética y sostenibilidad	3
Viabilidad, indicadores y evaluación de resultados	3
Argumentación y defensa académica	2
Total	**20 puntos**

Cierre reflexivo

La transformación educativa constituye un proceso que trasciende la incorporación de herramientas tecnológicas. Requiere comprender las condiciones institucionales, revisar las prácticas docentes y diseñar experiencias que respondan a necesidades reales de aprendizaje.

Este taller propone que los profesionales de la educación asuman un papel activo como investigadores de su práctica,

diseñadores de experiencias y agentes de cambio. Desde esta perspectiva, innovar no consiste en adoptar indiscriminadamente nuevas tecnologías, sino en tomar decisiones fundamentadas que contribuyan a mejorar la calidad, la inclusión y la sostenibilidad de los procesos educativos.

La verdadera transformación educativa comienza cuando el conocimiento pedagógico, la reflexión crítica y la innovación se articulan para responder a problemas reales de la enseñanza y el aprendizaje.

Referencias bibliográficas

Anthonysamy, L., Koo, A. C., & Hew, S. H. (2020). Self-regulated learning strategies in higher education: Fostering digital literacy for sustainable lifelong learning. *Education and Information Technologies, 25*(4), 2393–2414. https://doi.org/10.1007/s10639-020-10201-8

Bittle, K., & El-Gayar, O. (2025). Generative AI and academic integrity in higher education: A systematic review and research agenda. *Information, 16*(4), Article 296. https://doi.org/10.3390/info16040296

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice, 5*(1), 7–74. https://doi.org/10.1080/0969595980050102

Broadbent, J., & Poon, W. L. (2015). Self-regulated learning strategies & academic achievement in online higher education learning environments: A systematic review. *The Internet and Higher Education, 27*, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.04.007

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*(3), 453–476. https://doi.org/10.1007/s10984-024-09501-4

CAST. (2024). *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. https://udlguidelines.cast.org/

Chen, S., & Cheung, A. C. K. (2025). Effect of generative artificial intelligence on university students learning outcomes: A systematic review and meta-analysis.

Educational Research Review, *49*, Article 100737. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100737

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

Daniel, K. (2024). Motivate students for better academic achievement: A systematic review of blended innovative teaching and its impact on learning. *Computer Applications in Engineering Education*, *32*(4), Article e22733. https://doi.org/10.1002/cae.22733

Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective teacher professional development*. Learning Policy Institute. https://doi.org/10.54300/122.311

Deng, R., Jiang, M., Yu, X., Lu, Y., & Liu, S. (2025). Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies. *Computers & Education*, *227*, Article 105224. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105224

Desimone, L. M. (2009). Improving impact studies of teachers' professional development: Toward better conceptualizations and measures. *Educational Researcher, 38*(3), 181–199. https://doi.org/10.3102/0013189X08331140

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(23), 8410–8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111

Fullan, M. (2016). *The new meaning of educational change* (5th ed.). Teachers College Press.

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

Guo, Y., Huang, L., Zhang, C., Li, Q., & Chen, M. (2026). ChatGPT in education: A systematic review of its impact on critical thinking skills and dispositions. *Thinking Skills and Creativity, 60*, Article 102106. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.102106

Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research, 77*(1), 81–112. https://doi.org/10.3102/003465430298487

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020, March 27). The difference between emergency remote teaching and online learning. *EDUCAUSE Review*. https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning

International Commission on the Futures of Education. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707

Jeong, H., Hmelo-Silver, C. E., & Jo, K. (2019). Ten years of computer-supported collaborative learning: A meta-analysis of CSCL in STEM education during 2005–2014. *Educational Research Review, 28*, Article 100284. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100284

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher, 38*(5), 365–379. https://doi.org/10.3102/0013189X09339057

Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2

Long, P., & Siemens, G. (2011). Penetrating the fog: Analytics in learning and education. *EDUCAUSE Review, 46*(5), 31–40.

Martin, F., Wu, T., Wan, L., & Xie, K. (2022). A meta-analysis on the Community of Inquiry presences and learning outcomes in online and blended learning environments. *Online Learning, 26*(1). https://doi.org/10.24059/olj.v26i1.2604

Mayer, R. E., & Fiorella, L. (Eds.). (2021). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108894333

Miao, F., & Cukurova, M. (2024). *AI competency framework for teachers*. UNESCO.

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

Miao, F., Shiohira, K., & Lao, N. (2024). *AI competency framework for students*. UNESCO. https://doi.org/10.54675/JKJB9835

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

Ncube, P. D. N., Dzvapatsva, G. P., Matobobo, C., et al. (2026). Redefining student assessment in AI-infused learning environments: A systematic review of challenges and strategies for academic integrity. *AI and Ethics, 6*, Article 68. https://doi.org/10.1007/s43681-025-00871-w

Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education, 31*(2), 199–218. https://doi.org/10.1080/03075070600572090

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *OECD digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c74f03de-en

Puentedura, R. R. (2013). *SAMR: A contextualized introduction* [Presentation]. Hippasus.

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

Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development.

Sardi, J., Darmansyah, Candra, O., Yuliana, D. F., Habibullah, Yanto, D. T. P., & Eliza, F. (2025). How

generative AI influences students' self-regulated learning and critical thinking skills? A systematic review. *International Journal of Engineering Pedagogy, 15*(1), 94–108. https://doi.org/10.3991/ijep.v15i1.53379

Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.

Sergeeva, O. V., Zheltukhina, M. R., Ishmuradova, I. I., Kondakchian, N. A., Erokhova, N. S., & Zhdanov, S. P. (2025). A meta-analysis of the effectiveness of mobile supported collaborative learning. *Online Journal of Communication and Media Technologies, 15*(1), Article e202508. https://doi.org/10.30935/ojcmt/15948

Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research, 78*(1), 153–189. https://doi.org/10.3102/0034654307313795

Smestad, B., et al. (2023). [Referencia pendiente de completar con los datos bibliográficos originales].

Strelan, P., Osborn, A., & Palmer, E. (2020). The flipped classroom: A meta-analysis of effects on student performance across disciplines and education levels. *Educational Research Review, 30*, Article 100314. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100314

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

UNESCO. (2020). *Global education monitoring report 2020: Inclusion and education—All means all*. https://doi.org/10.54676/JJNK6989

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 Dijk, J. A. G. M. (2020). *The digital divide*. Polity Press.

Wohlfart, O., & Wagner, I. (2023). Teachers' role in digitalizing education: An umbrella review. *Educational Technology Research and Development, 71*(2), 339–365. https://doi.org/10.1007/s11423-022-10166-0

World Wide Web Consortium. (2023). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2*. https://www.w3.org/TR/WCAG22/

Zhao, Y., Llorente, A. M. P., & Gómez, M. C. S. (2023). Examining dimensions of teachers' digital competence: A systematic review pre- and during COVID-19. *Heliyon, 9*(6), Article e16677. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e16677

Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory Into Practice, 41*(2), 64–70. https://doi.org/10.1207/S15430421TIP4102_2

EDITORIAL
Mundos Alternos

Del aula tradicional al entorno digital

claves para la transformación educativa



Sobre la obra

Este libro analiza, de manera crítica y fundamentada, el tránsito del aula tradicional al entorno digital, a partir de claves teóricas, metodológicas y prácticas para la transformación educativa. Propone una visión integral que articula la pedagogía, la tecnología, la innovación, la inclusión y la sostenibilidad, con el propósito de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación contemporánea.

Aporta

- Fundamentos teóricos y pedagógicos.
- Estrategias para integrar la tecnología con sentido educativo.
- Orientaciones para una educación inclusiva y equitativa.
- Reflexiones sobre una transformación educativa sostenible.

Dirigido a

Docentes, investigadores, estudiantes de educación y profesionales interesados en repensar y transformar la práctica educativa en la era digital.

ISBN: 978-9942-593-69-6

Colección
Educación y Sociedad