

EDUCAR EN LA ERA DIGITAL

el arte de enseñar en tiempos de
transformación



Universidad
Indoamérica

Educar en la era digital:

el arte de enseñar en tiempos de
transformación

Fecha de publicación: 16 de abril de 2026

Autoridades

Ing. Saúl Lara Paredes, PhD – Canciller

Ing. Janio Jadán Guerrero, PhD – Rector

Dr. Daniel Simancas, PhD – Vicerrector de Investigación

Ing. Ignacio Ayala, PhD – Vicerrector Académico y de Vinculación

Ing. Aidé Naranjo, Mag. – Vicerrectora Administrativa y de Aseguramiento de la Calidad

© Autores: Orlando David Rojas Londoño¹, María Fernanda Granda Dávila¹, José Luis Díaz Mora¹, Mishell Romina Angulo Álvarez², Francisco Xavier Dillon Pérez³

¹ Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Tecnológica Indoamérica, Quito, Ecuador. davidrojas@uti.edu.ec, mgranda5@indoamerica.edu.ec, jdiaz3@indoamerica.edu.ec

² Departamento de Seguridad y Defensa, Unidad de Apoyo a la Formación Académica, Universidad de las Fuerzas Armadas, Quito, Ecuador. mrangulo@espe.edu.ec

³ Carrera de Educación y Psicología, Universidad Tecnológica ECOTEC, Guayaquil, Ecuador. fdillon@ecotec.edu.ec.

ISBN: 978-9942-693-18-1

Registro SENADI: N° QUI-071070

Revisado y aprobado para su publicación por el Comité Editorial de la Universidad Tecnológica Indoamérica (Quito, Ecuador) y por los revisores Dra. Jacqueline Altamirano (Universidad Central del Ecuador) y Mag. Shirley Cobo (Universidad Técnica de Manabí).

Editor: Ing. Hugo Arias Flores, MBA.

Editorial de la Universidad Tecnológica Indoamérica. Quito, Ecuador.



Queda rigurosamente prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la fotocopia y el tratamiento informático, sin autorización escrita del titular del copyright, bajo las sanciones previstas por las leyes.

Para citar este libro:

Rojas, O., Granda, M., Díaz, J., Angulo, M., y Dillon, F. (2026). *Educación en la era digital: el arte de enseñar en tiempos de transformación*. Editorial Universidad Tecnológica Indoamérica.

Educar en la era digital:

el arte de enseñar en tiempos de
transformación

Tabla de contenido

<u>Introducción</u>	13
Capítulo I	19
<u>Infopedagogía en el siglo XXI</u>	21
<u>El desafío de educar en la sociedad de la información</u>	23
<u>La sobreinformación y la crisis del discernimiento</u>	24
<u>De la información al conocimiento y del conocimiento a la sabiduría</u>	25
<u>El problema central: formar mentes críticas y éticas en una sociedad hiperconectada</u>	25
<u>La infopedagogía como respuesta educativa</u>	26
<u>Fundamentos conceptuales de la infopedagogía</u>	27
<u>Origen del término, entre la información y la pedagogía</u>	28
<u>Relación con teorías contemporáneas del aprendizaje</u>	29
<u>La infopedagogía como enfoque transdisciplinar</u>	31
<u>El rol del docente, un mediador de información y curador del conocimiento</u>	31
<u>Infopedagogía y competencias del siglo XXI</u>	32
<u>Pensamiento crítico, ético y metacognitivo</u>	33
<u>Competencias mediáticas, comunicacionales y ciudadanas</u>	34

<u>Relación con las competencias establecidas por la Unesco y la OCDE</u>	35
<u>Ecosistema infopedagógico, el entorno del aprendizaje expandido</u>	36
<u>El entorno personal de aprendizaje (PLE) y su relación con la infopedagogía</u>	37
<u>Plataformas, redes sociales y recursos digitales como espacios infopedagógicos</u>	38
<u>El papel de la inteligencia artificial y los algoritmos en la mediación educativa</u>	39
<u>Gestión crítica de la información digital</u>	40
<u>Infografías críticas y debates informacionales</u>	40
<u>Evaluación mediante portafolios digitales reflexivos</u>	41
<u>Integración con enfoques como STEAM, PACIE y <i>flipped classroom</i></u>	42
<u>Desafíos éticos y sociales de la infopedagogía</u>	42
<u>Privacidad, vigilancia y sesgos algorítmicos</u>	42
<u>Desinformación y <i>fake news</i></u>	43
<u>Educación para la ciudadanía digital</u>	43
<u>Tensión entre acceso libre a la información y pensamiento crítico</u>	44
<u>Hacia una pedagogía del discernimiento</u>	45
Capítulo II	47
<u>El aprendizaje ubicuo (<i>u-learning</i>)</u>	49
<u>Conectando el aprendizaje con el mundo real</u>	52
<u>Aprendizaje ubicuo participativo</u>	54

<u>El aprendizaje ubicuo coadyuva al desarrollo cognitivo integral</u>	54
<u>Experiencias de aprendizaje en espacios no convencionales, como parques o comunidades virtuales</u>	55
<u>Adaptar contenidos en tiempo real según el avance que tenga el discente</u>	60
<u>La inteligencia artificial puede personalizar el aprendizaje de los discentes</u>	61
<u>Cómo la IA aprende de los estudiantes para transformar su educación</u>	62
<u>Retos innovadores que tiene la IA: ser un tutor inteligente para cumplir con sus promesas</u>	66
<u>Cinco ideas elaboradas para un uso idóneo de la IA, según Grané</u>	73
<u>Recursos tecnológicos para gamificar el aula</u>	81
<u>Entrevista a experto: Perspectivas sobre aprendizaje ubicuo</u>	89
<u>Conclusiones y reflexiones finales</u>	95
<u>Capítulo III</u>	99
<u>Metodología STEAM: ciencia, tecnología e innovación en el aula</u>	101
<u>STEAM: una mirada integradora hacia el aprendizaje del siglo XXI</u>	101
<u>¿Por qué es tan relevante la educación STEAM hoy?</u>	103
<u>Pilares</u>	105
<u>La visión de la Unesco: STEAM+H como vía para la sostenibilidad y el empoderamiento ciudadano</u>	111
<u>El desafío educativo del siglo XXI</u>	112
<u>STEAM como respuesta educativa global</u>	114

<u>Metodología y enfoque: proyección, áreas, beneficios</u>	<u>114</u>
<u>Proyección de STEAM en el futuro</u>	<u>117</u>
<u>La lógica de STEAM. ¿Por qué se integran estas áreas?</u>	<u>119</u>
<u>Beneficios de STEAM en el aula</u>	<u>120</u>
<u>Resultados de STEAM en instituciones de Ecuador y otros países</u>	<u>123</u>
<u>Memorias IV Congreso CRECTI</u>	<u>123</u>
<u>STEAM visto desde el Ministerio de Educación, Deporte y Cultura de Ecuador</u>	<u>124</u>
<u>Capítulo IV</u>	<u>129</u>
<u>La metodología PACIE en la infopedagogía contemporánea</u>	<u>131</u>
<u>Fundamentos de la infopedagogía y educación digital</u>	<u>132</u>
<u>La metodología PACIE: génesis y fundamentos</u>	<u>138</u>
<u>Dimensiones de la metodología PACIE</u>	<u>142</u>
<u>La dimensión de la presencia</u>	<u>142</u>
<u>La dimensión del alcance</u>	<u>143</u>
<u>La dimensión de la capacitación</u>	<u>144</u>
<u>La dimensión de la interacción</u>	<u>145</u>
<u>La dimensión del <i>e-learning</i></u>	<u>146</u>
<u>Estrategias pedagógicas y tecnológicas para aplicar PACIE</u>	<u>147</u>
<u>Retos y desafíos en la implementación de PACIE</u>	<u>153</u>
<u>Inclusión y diversidad cultural</u>	<u>158</u>
<u>Conclusiones y recomendaciones para aplicar la metodología PACIE</u>	<u>160</u>

Capítulo V	165
<i>Flipped classroom: voltear el aula para empoderar al estudiante</i>	167
Caso institucional	189
Planificación clase invertida – valores institucionales	192
Planificación clase invertida – idioma inglés	196

Índice de tablas

<u>Tabla 1: Perfil de los nativos digitales y su impacto educativo</u>	77
--	----

Índice de figuras

<u>Figura 1</u>	64
<u>Figura 2</u>	142
<u>Figura 3</u>	181
<u>Figura 4</u>	182
<u>Figura 5</u>	183
<u>Figura 6</u>	188
<u>Figura 7</u>	188
<u>Figura 8</u>	189

Introducción

La educación, a lo largo de la historia, ha sido abordada desde diversos enfoques que, de manera dialéctica, han configurado la forma en que los docentes y las instituciones educativas conciben los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esta evolución ha ido transitando desde las concepciones tradicionales, centradas en la mera transmisión de conocimientos, hasta los paradigmas contemporáneos y constructivistas, que reconocen al estudiante como un protagonista activo de su propio proceso de aprendizaje. Desde lo mencionado y con el advenimiento del Internet —en particular, del uso las tecnologías de la información y la comunicación (TIC)—, esta dinámica se ha ido transformando, alcanzando nuevas dimensiones. Paralelamente, la consolidación de la sociedad de la información y el conocimiento en la actualidad ha generado un cambio de paradigma que exige replantear las maneras en las que se comprende e interpreta la educación en el país.

En este contexto, emerge la infopedagogía y el conectivismo. La primera es entendida como una disciplina que articula la pedagogía con el uso crítico y reflexivo de los ambientes virtuales de aprendizaje (EVA), mediados por las TIC (Prendes Espinosa, 2021). Responde de manera dinámica a los retos de esta nueva era donde el acceso a la información y tecnología no es exclusivo de las instituciones educativas, sino que responde a un fenómeno de desarrollo

global, de libre acceso y descontextualizado que integra diversas realidades y entornos educativos. Por esto, la labor docente no puede centrarse únicamente en la mera transmisión de conocimientos, sino que debe trascender en la construcción de aprendizajes significativos que sean útiles para la vida diaria y el entorno laboral.

De este modo, la infopedagogía se convierte en un eje fundamental que integra el uso de metodologías emergentes y en desarrollo con modelos pedagógicos innovadores que se orientan a fomentar el desarrollo de competencias digitales, cognitivas y socioemocionales en los diferentes entornos educativos. Por ejemplo, la integración del enfoque science, technology, engineering and arts (STEAM) o del método centrado en presencia, alcance, capacitación, interacción y *e-learning* (PACIE), que son utilizados en el *flipped classroom* (también denominada clase invertida), como elementos que enriquecen la *praxis* educativa conectivista en la actualidad.

La segunda, el conectivismo, ha sido considerada por algunos autores como una teoría del aprendizaje, según indica Islas (2021), mientras que otros sostienen que aún carece de los elementos empíricos y conceptuales necesarios para ser reconocida plenamente como tal; desde este punto de vista, surgió como una respuesta a los límites establecidos en el ámbito educativo por el conductismo, el cognitivismo y el constructivismo frente a la realidad digital contemporánea. Mientras estos enfoques tradicionales de aprendizaje se encontraban incorporados en las prácticas educativas regulares, este reconoce que el aprendizaje ocurre en entornos distribuidos y mediados por redes digitales; el uso de la tecnología supera los espacios físicos y temporales establecidos con anterioridad por la educación formal tradicionalista.

De acuerdo con este enfoque, el conocimiento emerge como resultado de la interacción de nodos interconectados por

información y mediados por la capacidad de aprendizaje que reside en la habilidad de los individuos para establecer conexiones pertinentes entre diferentes contextos y fuentes; en este caso en particular, en el ámbito educativo. Así, este enfoque resulta especialmente vinculante con los principios de la infopedagogía, ya que los dos comparten la idea de que el acceso a la información no garantiza necesariamente un aprendizaje significativo, sino que este debe estar mediado por el uso y acceso a la tecnología y por el desarrollo de relaciones interpersonales que fomenten esos procesos de aprendizaje significativo, construidos colaborativamente. Desde ese punto de vista, el docente se convierte en un mediador tecnológico y en un facilitador de experiencias significativas de aprendizaje en red donde los estudiantes aprenden colaborativamente utilizando tecnología y herramientas digitales.

Adicionalmente, se debe mencionar que la infopedagogía no se limita al ámbito educativo, sino que se encuentra integrando parte de las denominadas ciencias agógicas (como la pedagogía, la andragogía y la gerontología, entre otras). Estas centran los procesos de enseñanza y aprendizaje en función de etapas de desarrollo cognitivo y evolutivo que integran ahora el uso de la tecnología mediada por las necesidades etarias de la sociedad contemporánea (Torres, 2021). La integración de estas ciencias dentro de la infopedagogía permite diseñar entornos flexibles de aprendizaje que consideran el nivel de desarrollo competencial y cognitivo de los estudiantes partiendo de principios como la autonomía y la colaboración intergeneracional.

La integración del método STEAM —que busca desde un enfoque interdisciplinario y práctico articular el uso de varias ciencias— propone modificar el paradigma tradicional educativo por uno en el que el estudiante mire con creatividad, innovación y pensamiento crítico su proceso de aprendizaje (Yakman, 2008). Desde

lo mencionado, esta metodología, por consiguiente, fomenta el aprendizaje activo basado en el diseño de proyectos, donde los estudiantes de enfrentan a solucionar problemas de la vida cotidiana trabajando de manera colaborativa. Este enfoque no solo se centra en reforzar aparentemente competencias técnicas y tecnológicas, sino que promueve la generación de experiencias de aprendizaje práctico que integran varias disciplinas científicas trabajando colectivamente y potenciando la innovación educativa dentro y fuera del aula.

No puede dejarse de lado la utilización del método PACIE, desarrollado por el investigador ecuatoriano José F. Galvis en 2007. Este permite trasladar las prácticas educativas tradicionales al uso de entornos digitales o *e-learning*, que integran el acompañamiento docente, la búsqueda extensiva del aprendizaje en casa, el desarrollo de competencias digitales y cognitivas y la interacción bidireccional y colaborativa que fomente aprendizajes significativos. Para lograr estos resultados, este método se sirve del conectivismo y de la infopedagogía para priorizar la construcción del conocimiento en red, aunque con limitaciones contextuales propias de cada institución educativa y del acompañamiento que debe dar el docente como mediador final del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Asimismo, se debe hablar del *flipped classroom* —o comúnmente denominada aula invertida—. Esta estrategia metodológica redefine de manera significativa el uso del tiempo dentro del aula, trasladando los contenidos teóricos de aprendizaje hacia un espacio virtual, mediado por la utilización de herramientas digitales (videos, lecturas u otros recursos en línea), de modo que el tiempo de trabajo síncrono o en contacto con el docente sea utilizado para realizar actividades prácticas, resolver problemas del contexto o para trabajar colaborativamente. Esta estrategia rompe de manera dinámica el enfoque tradicional educativo, promoviendo un

aprendizaje donde el estudiante participa mucho más y es más activo; de esta manera, ellos pueden llegar a la clase habiendo construido experiencias de aprendizaje previo que facilitan la aplicación práctica de sus conocimientos. En el marco de la infopedagogía, esta estrategia, además, permite potenciar el desarrollo de la autonomía y el pensamiento crítico facilitando el trabajo colaborativo y optimizando el uso de recursos tecnológicos.

Para finalizar, se debe mencionar que la presente obra, al analizar los enfoques y metodologías o modelos antes mencionados, evidencia la necesidad de ampliar el conocimiento técnico sobre la utilización y adaptabilidad que estas metodologías emergentes deberían tener para atender a las demandas de una sociedad digital educativa cada vez más globalizada. En este contexto, no basta con el acceso a la información por sí misma para generar aprendizajes significativos en los estudiantes, sino que es necesario implementar acciones que fomenten la participación estudiantil y el diseño de experiencias educativas digitales centradas en el estudiante y su contexto. En ese sentido, la infopedagogía, con su amplio marco de acción dinámica, permite integrar diversos enfoques o paradigmas que convierten al docente en un mediador que se encarga del diseño de entornos de aprendizaje; estos facilitan el desarrollo del pensamiento crítico y la creatividad.



CAPÍTULO I

“Lo que está en juego en la
educación es el mundo”

Jorge Larrosa

Infopedagogía en el siglo XXI

Hablar de infopedagogía en el siglo XXI es, en el fondo, hablar de cómo hemos tenido que reaprender a enseñar en un mundo donde la información ya no es escasa, sino abrumadora. Hoy, estudiantes y docentes convivimos en un ecosistema digital donde el conocimiento está a un clic de distancia, pero comprenderlo, aplicarlo y transformarlo sigue siendo un reto profundamente humano. La infopedagogía surge justamente ahí: como un puente entre la pedagogía clásica y la cultura digital, recordándonos que enseñar no es solo manejar plataformas o usar tecnología, sino dar sentido educativo a la información que circula constantemente.

Durante décadas, la escuela fue el lugar privilegiado del saber. El docente explicaba y el estudiante escuchaba. Sin embargo, en la era digital, ese esquema ya no encaja del todo. Hoy los estudiantes llegan al aula (presencial o virtual) con información previa, con opiniones formadas y con una relación cotidiana con la tecnología. La infopedagogía no ve esto como una amenaza, sino como una oportunidad: entiende que el rol del docente ya no es ser el único poseedor del conocimiento, sino un mediador que orienta,

filtra, cuestiona y acompaña el aprendizaje en medio del ruido informativo.

Uno de los grandes aportes de la infopedagogía es que pone el foco en cómo aprendemos en entornos digitales, no solo en qué herramientas usamos. No se trata de llenar aulas virtuales con PDF o videos interminables, sino de diseñar experiencias que inviten a pensar, dialogar y construir conocimiento en comunidad. En este sentido, enseñar en la era digital exige creatividad, sensibilidad pedagógica y una profunda comprensión de las dinámicas humanas que siguen existiendo detrás de las pantallas: la necesidad de ser escuchados, de pertenecer y de aprender con otros.

En el siglo XXI, la infopedagogía también nos recuerda que la tecnología no es neutral. Cada plataforma, cada recurso digital y cada algoritmo influye en la forma en que aprendemos y enseñamos. Por eso, educar hoy implica desarrollar una mirada crítica sobre el uso de la tecnología, ayudando a los estudiantes a discernir información confiable, a reflexionar sobre el impacto ético de lo digital y a usar la tecnología como una herramienta para transformar su realidad, no solo para consumir contenidos.

Otro rasgo clave de la infopedagogía contemporánea es su apuesta por el aprendizaje colaborativo. En tiempos donde las redes conectan personas de distintos contextos y culturas, aprender juntos cobra un valor especial. Foros, proyectos colaborativos, comunidades virtuales y trabajos en red permiten que el conocimiento se construya de manera compartida. Aquí, el error deja de ser un fracaso y se convierte en parte del proceso; la diversidad de opiniones enriquece y el aula se expande más allá de las paredes físicas o del horario establecido.

La infopedagogía también dialoga con la inclusión y la equidad, dos desafíos urgentes en la era digital. No todos acceden a la tecnología de la misma manera ni cuentan con las mismas condiciones

para aprender en línea. Por eso, educar con enfoque infopedagógico implica pensar en accesibilidad, flexibilidad y empatía. Significa diseñar propuestas que consideren ritmos de aprendizaje, contextos sociales y realidades tecnológicas, sin perder de vista que educar es, ante todo, un acto de justicia social. En este escenario de transformación constante, el docente del siglo XXI vive una tensión permanente: aprender mientras enseña. La infopedagogía reconoce este desafío y lo valora. Enseñar hoy requiere formación continua, apertura al cambio y disposición para experimentar; también implica asumir el desgaste emocional y el esfuerzo adicional que conlleva innovar. Lejos de idealizar la educación digital, este enfoque invita a humanizarla, poniendo en el centro al docente y al estudiante como personas, no como usuarios de plataformas.

En definitiva, hablar de infopedagogía en el siglo XXI es hablar del arte de enseñar en tiempos de transformación. Es aceptar que la educación ya no puede permanecer inmóvil, pero tampoco puede perder su esencia. Entre pantallas, datos y algoritmos, la infopedagogía nos recuerda que educar sigue siendo un acto profundamente humano: acompañar procesos, despertar preguntas y ayudar a otros a construir sentido en un mundo digital cada vez más complejo.

El desafío de educar en la sociedad de la información

En las primeras décadas del siglo XXI, la humanidad vive una revolución silenciosa pero profunda: la transformación del conocimiento en flujo constante de información. Cada día, millones de mensajes circulan por redes, medios y plataformas digitales, configurando lo que Castells (2001) denomina “la sociedad red”: un entorno donde la información se convierte en la principal materia prima de la vida

social, económica y cultural. Sin embargo, esa aparente abundancia no garantiza comprensión. Vivimos una época de infoxicación, donde la sobrecarga informativa satura la mente y dificulta distinguir entre lo esencial y lo trivial. Bauman (2007) advirtió que en esta “modernidad líquida” todo se mueve con rapidez, pero poco se profundiza; la velocidad sustituye a la reflexión y la inmediatez se impone sobre el sentido.

En este contexto, educar se convierte en un desafío mayúsculo. La escuela ya no es el lugar donde se almacena el saber, sino un espacio que debe enseñar a pensar críticamente en medio del exceso de datos. La tarea docente trasciende la transmisión de contenidos; implica ayudar a los estudiantes a navegar en un océano informativo que no siempre ofrece certezas, sino corrientes cambiantes de versiones, opiniones y discursos interesados. Como plantea Morin (1999), la educación del futuro debe enseñar “una inteligencia general capaz de referirse al contexto, al conjunto y a lo complejo”, porque, sin esa mirada, la información se fragmenta y el conocimiento se vacía de sentido.

La sobreinformación y la crisis del discernimiento

El siglo XXI no trajo únicamente acceso masivo a los saberes, sino también una crisis de discernimiento, las llamadas *fake news*, los discursos de manipulación mediática y la desinformación viral se han convertido en amenazas reales para la convivencia democrática. La Unesco (2022) advierte que la alfabetización mediática e informacional es hoy una necesidad global; no basta con saber buscar datos, hay que aprender a interpretarlos, contextualizarlos y utilizarlos con responsabilidad.

Es decir, el nuevo analfabetismo no es tecnológico, sino crítico; se puede dominar un dispositivo sin saber distinguir una fuente

confiable de una falsa. Se puede navegar todo el día y, sin embargo, no comprender; por eso, formar estudiantes capaces de analizar, cuestionar y argumentar es una prioridad pedagógica que trasciende el dominio de herramientas digitales.

De la información al conocimiento y del conocimiento a la sabiduría

A lo largo de la historia, los seres humanos han acumulado información, pero solo el pensamiento reflexivo la convierte en conocimiento. Freire (1970) recordaba que “enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su producción”. Esta idea cobra hoy una vigencia extraordinaria, ya que la información, sin contexto ni reflexión, se reduce a un conjunto de datos dispersos. El conocimiento aparece cuando el sujeto los organiza, los analiza y los integra en una estructura significativa; la sabiduría, en cambio, implica un paso más: usar el conocimiento con ética y sentido humano.

Educar en la sociedad de la información significa acompañar ese tránsito, ayudar al estudiante a pasar del dato al sentido, del sentido a la comprensión y de la comprensión a la acción responsable. El docente se convierte en curador del conocimiento, al seleccionar filtrar y resignificar la información para que los estudiantes aprendan a hacerlo también; no se trata de enseñar a usar la tecnología, sino de enseñar a pensar con ella y a pesar de ella.

El problema central: formar mentes críticas y éticas en una sociedad hiperconectada

La cultura digital, marcada por la inmediatez y la emocionalidad, desafía los procesos profundos de pensamiento. Las redes sociales

promueven la opinión instantánea, muchas veces desvinculada del análisis, y crean burbujas de confirmación donde cada individuo solo escucha lo que refuerza sus creencias. En este entorno, la educación tiene la responsabilidad de restaurar el valor del juicio crítico y del diálogo informado. Formar mentes críticas no significa enseñar a desconfiar de todo, sino a preguntar con criterio, a reconocer la intencionalidad detrás de los mensajes, a identificar sesgos, a construir argumentos propios; formar mentes éticas significa enseñar a responder responsablemente frente a la información, saber cuándo compartir, cuándo callar y cómo actuar con respeto y empatía en los entornos digitales.

La Unesco (2019) ha subrayado que la educación contemporánea debe desarrollar competencias para la ciudadanía digital como pensamiento crítico, ética de la información, comunicación respetuosa y participación activa; estos principios coinciden con la visión freireana de una pedagogía liberadora, donde aprender implica también asumir un compromiso con la verdad y la justicia.

La infopedagogía como respuesta educativa

Frente a este panorama, la infopedagogía emerge como un enfoque capaz de dar sentido educativo al mundo informacional. No se trata de una moda tecnológica, sino de una pedagogía de la información que combina saberes educativos, comunicativos y tecnológicos con una perspectiva humanista. La infopedagogía propone que el aprendizaje se construye en la interacción entre las personas y los flujos de información y que el papel del docente es acompañar ese proceso para que no se pierda la dimensión ética, crítica y cultural del conocimiento. Desde esta mirada, el estudiante deja de ser un receptor pasivo y se convierte en un productor reflexivo de información; aprende a seleccionar fuentes, analizar discursos, construir narrativas propias y

compartirlas con responsabilidad social. La escuela se transforma así en un espacio de curaduría, donde la información se filtra, se comprende y se resignifica colectivamente.

La infopedagogía dialoga con otras metodologías innovadoras, como el aprendizaje ubicuo, el modelo STEAM o el aula invertida; pero aporta una perspectiva transversal: enseñar a aprender en la era de la información, con conciencia y propósito en tiempos donde los algoritmos deciden qué vemos y a quién escuchamos. Esta propuesta educativa recuerda que la educación sigue siendo un acto de libertad y de humanidad.

Educar infopedagógicamente es enseñar a discernir, a pensar críticamente y a comunicar éticamente; es invitar a los estudiantes a habitar el mundo digital sin perder la sensibilidad humana, y a usar la información no para repetir, sino para transformar. En palabras de Morin (1999), “la finalidad de la educación no es llenar cabezas, sino enseñar a vivir”. Esa sigue siendo la tarea más urgente de nuestro tiempo.

Fundamentos conceptuales de la infopedagogía

La infopedagogía surge como una respuesta educativa a la profunda transformación cultural provocada por la digitalización del conocimiento y la expansión de los entornos informativos; su nombre mismo revela su naturaleza híbrida. Combina la raíz *info*, proveniente de información, y *pedagogía*, el arte y la ciencia de educar; por lo tanto, no se trata de una simple pedagogía con apoyo tecnológico, sino de una nueva forma de comprender la enseñanza y el aprendizaje en la era de la información, donde los datos, los lenguajes digitales y las redes se convierten en parte del ecosistema cognitivo del ser humano.

Origen del término, entre la información y la pedagogía

El término *infopedagogía* comenzó a aparecer a inicios del siglo XXI en el ámbito académico iberoamericano, impulsado por autores y experiencias educativas que buscaban integrar la alfabetización informacional con las prácticas pedagógicas críticas. Su propósito era ir más allá del uso instrumental de las tecnologías para proponer una mirada reflexiva, ética y humanista sobre la relación entre información, conocimiento y aprendizaje. En este sentido, la infopedagogía puede entenderse como la pedagogía propia de la sociedad informacional, aquella que enseña a aprender en un contexto donde la información es abundante, dinámica y, a menudo, incierta. Castells (2001) había advertido que, en la “sociedad red”, el poder y la cultura se reconfiguran en torno a la circulación de información; desde esta perspectiva, educar implica formar ciudadanos capaces de interactuar críticamente con los flujos informativos, discernir su sentido y contribuir a ellos de forma ética y constructiva.

La Unesco (2019) refuerza esta idea al señalar que la educación contemporánea debe desarrollar competencias mediáticas e informacionales que permitan “acceder, evaluar, utilizar y comunicar información de manera ética y efectiva”; por lo tanto, la infopedagogía no se limita a enseñar herramientas digitales, sino que forma una conciencia crítica frente a la información, reconociendo que esta se produce dentro de contextos sociales, políticos y culturales específicos.

Así, el componente *info* remite al entorno informacional en el que los sujetos se desenvuelven; el componente *pedagogía* subraya la dimensión humanizadora y formativa que permite transformar los datos en conocimiento y los conocimientos en sabiduría. La infopedagogía es, entonces, una pedagogía del discernimiento y de la responsabilidad informativa.

Relación con teorías contemporáneas del aprendizaje

La infopedagogía no nace en el vacío; se nutre de las principales corrientes que han transformado la comprensión del aprendizaje durante el último siglo. Su tejido teórico se entrelaza con el constructivismo, el conectivismo y el pensamiento complejo, enfoques que, desde distintas perspectivas, coinciden en reconocer al sujeto como protagonista activo en la construcción del conocimiento.

Constructivismo, el aprendizaje como construcción activa

Desde el constructivismo, representado por autores como Piaget, Vygotsky y Bruner, el aprendizaje se entiende como un proceso de construcción activa en el que el sujeto reorganiza la información y le otorga significado a partir de su experiencia. Vygotsky (1979) introdujo el concepto de *zona de desarrollo próximo*; con él subraya la importancia del otro, del diálogo, la mediación y la interacción social en la construcción del conocimiento. Bruner (1987), por su parte, enfatizó la narrativa como medio de comprensión del mundo, lo que nos recuerda que aprender también es contar y reconstruir la realidad desde la palabra.

La infopedagogía retoma estos postulados y los proyecta en el contexto digital. Las redes, los foros, las comunidades de aprendizaje y las plataformas colaborativas amplían la zona de desarrollo de los estudiantes más allá del aula. El conocimiento se construye, pero ahora en interacción con personas, algoritmos, bases de datos y entornos multimedia; el docente, en consecuencia, se convierte en un mediador que ayuda a los estudiantes a construir significado dentro del caos informativo, guiándolos para conectar, cuestionar y sintetizar.

Conectivismo, el conocimiento en red

En la primera década del siglo XXI, George Siemens (2005) formuló el conectivismo, una teoría del aprendizaje específicamente pensada para la era digital. Según Siemens, el conocimiento ya no reside únicamente en la mente del individuo, sino en la red de conexiones entre personas, información y tecnologías. Aprender significa establecer, mantener y nutrir esas conexiones.

La infopedagogía coincide con esta visión, pero añade un matiz ético y reflexivo. No basta con conectarse: hay que saber por qué y para qué se conecta. El estudiante infopedagógico aprende a gestionar sus redes de información, a evaluar la credibilidad de las fuentes y a usar la tecnología para expandir su pensamiento, no para fragmentarlo. En esta línea, la infopedagogía promueve la curaduría digital y la inteligencia colaborativa; es decir, la capacidad de construir conocimiento colectivo con discernimiento y responsabilidad.

Pensamiento complejo: comprender la totalidad

Finalmente, la infopedagogía encuentra en el pensamiento complejo de Morin (1999) uno de sus pilares filosóficos más sólidos. Morin sostiene que la educación debe superar la fragmentación del saber y enseñar a contextualizar, globalizar y comprender las interrelaciones entre los fenómenos. En la sociedad de la información, donde el conocimiento se dispersa en fragmentos digitales y se consume de manera superficial, el pensamiento complejo permite reconstruir la coherencia y dar sentido al conjunto. Desde esta óptica, la infopedagogía enseña a los estudiantes a mirar la información no como un conjunto de piezas aisladas, sino como partes de una trama interconectada.

Analizar una noticia, un video o una tendencia digital implica considerar su origen, su intención comunicativa, su impacto social y

sus implicaciones éticas. Este enfoque integral forma ciudadanos que no solo manejan información, sino que piensan el mundo desde la complejidad y la interdependencia.

La infopedagogía como enfoque transdisciplinar

Una de las características más notables de la infopedagogía es su naturaleza transdisciplinar. No pertenece exclusivamente a la educación, la comunicación o la tecnología, sino que las articula para construir una mirada integral sobre el aprendizaje en la era digital.

Desde la perspectiva infopedagógica, la enseñanza no se fragmenta por asignaturas, sino que se orienta a resolver problemas reales que exigen integrar saberes; por ello, se alinea con enfoques como STEAM o el aprendizaje basado en proyectos, pero les aporta una conciencia crítica sobre la información; cómo se produce, quién la controla, con qué intereses y cómo puede ser transformada en conocimiento útil para la sociedad.

En palabras de Morin (2000), “no hay conocimiento sin contexto”, y la transdisciplinariedad es precisamente la vía para situar la información en el entramado de lo humano. La infopedagogía, al ser transdisciplinar, rompe las fronteras entre saber y vida, integrando la ética, la cultura, la ciencia y la tecnología en un mismo horizonte educativo.

El rol del docente, un mediador de información y curador del conocimiento

En este nuevo escenario, el papel del docente cambia radicalmente: ya no es el poseedor del saber, sino un mediador de información y curador del conocimiento. La Unesco (2021) utiliza precisamente el término *mediador* para describir al educador que guía al estudiante en

la búsqueda, selección y evaluación crítica de la información. Ser curador del conocimiento implica filtrar, contextualizar y dotar de sentido a los múltiples recursos informativos disponibles; es una labor intelectual y ética. El docente no solo organiza contenidos, sino que enseña a los estudiantes a hacerlo por sí mismos, lo que fomenta la autonomía cognitiva y la responsabilidad en el uso de la información.

El docente infopedagógico promueve el diálogo, la duda razonada y la reflexión colectiva. Freire (1996) insistía en que “enseñar exige respeto a los saberes de los educandos”; esta afirmación cobra una nueva dimensión en la era digital, donde el conocimiento es compartido, cocreado y permanentemente actualizado. El educador se convierte, así, en un facilitador de experiencias de aprendizaje significativo, un arquitecto de contextos donde los estudiantes aprenden a transformar la información en pensamiento crítico y acción ética.

Recogiendo los aportes antes citados, podemos reconocer que la infopedagogía redefine el sentido mismo de la educación; enseña a convivir con la información sin perder la humanidad. Su fuerza reside en integrar la tecnología al servicio del pensamiento y no al revés; al hacerlo, devuelve a la educación su misión esencial: formar sujetos conscientes, reflexivos y comprometidos con la verdad y el bien común.

Infopedagogía y competencias del siglo XXI

Alfabetización digital e informacional

En la sociedad contemporánea, la alfabetización ya no se limita a leer y escribir palabras, sino a leer, interpretar y producir información en entornos digitales. La Unesco (2018) ha enfatizado que la alfabetización digital e informacional constituye un derecho humano fundamental, pues permite a las personas “participar plenamente en la vida social, económica y cultural del siglo XXI”.

Desde la mirada infopedagógica, esta alfabetización trasciende la mera habilidad técnica. No se trata únicamente de aprender a manejar dispositivos o plataformas, sino de comprender los procesos de creación, circulación y manipulación de la información. En otras palabras, el sujeto infopedagógico no es un consumidor pasivo de datos, sino un lector crítico de la realidad mediada por pantallas.

Esta perspectiva responde al desafío de lo que Bauman (2007) denominó “vida líquida”, un tiempo en el que la información se diluye en un flujo constante de estímulos, memes y discursos que modelan la percepción colectiva. La infopedagogía busca solidificar ese flujo, ayudando al estudiante a detenerse, analizar y reconstruir sentido. Ser alfabetizado informacionalmente implica, por tanto, tener la capacidad de evaluar la veracidad, la intención y la relevancia de cada mensaje, así como de crear contenidos que aporten conocimiento y empatía en lugar de confusión. El aula infopedagógica, en este sentido, se convierte en un espacio de exploración y crítica donde se aprende a pensar en red, y a decidir qué redes construir y cuáles evitar.

Pensamiento crítico, ético y metacognitivo

Una de las mayores urgencias educativas del siglo XXI es formar ciudadanos que piensen sobre su propio pensamiento, reconociendo sus sesgos, emociones y responsabilidades; es así que la infopedagogía se alinea con los postulados de Freire (1997), quien sostenía que “la educación auténtica no se da en la transferencia de contenidos, sino en el acto de pensar críticamente sobre la realidad”.

El pensamiento crítico es, en la práctica, el núcleo ético de la infopedagogía. Implica discernir entre información y manipulación, entre conocimiento y propaganda, entre libertad y alienación digital. La infopedagogía no se queda en la crítica destructiva; promueve la

reflexión ética y la metacognición, es decir, la capacidad de comprender cómo y por qué se piensa de determinada manera. Morin (1999) advertía que “una mente bien ordenada” es más valiosa que una llena de datos; esta idea cobra nueva fuerza en la era del *big data*. Educar desde la infopedagogía significa enseñar a organizar la complejidad informativa en estructuras de sentido humano. Además, la dimensión ética cobra especial relevancia en la era de las inteligencias artificiales y los algoritmos. Educar infopedagógicamente es enseñar a usar la información con responsabilidad, reconociendo el impacto de cada acción digital, desde un clic hasta una publicación, en la construcción de la sociedad.

Competencias mediáticas, comunicacionales y ciudadanas

La infopedagogía también se conecta con el desarrollo de competencias mediáticas y ciudadanas, fundamentales para la participación en la sociedad red (Castells, 2009). La alfabetización mediática no se reduce al análisis técnico de los medios, sino a la capacidad de interpretar discursos, detectar sesgos y crear narrativas propias que reflejen la diversidad cultural y el compromiso social.

El ciudadano infopedagógico se caracteriza por su conciencia comunicacional. Comprende cómo la información circula, quién la produce, qué intereses están detrás y cómo puede responder de manera ética y participativa. Esta visión se enlaza con las orientaciones de la Unesco (2021), que promueve la educación mediática e informacional como una vía para fortalecer la democracia, la inclusión y el pensamiento libre. Asimismo, las competencias ciudadanas digitales proponen un equilibrio entre la autonomía y la responsabilidad; no basta con tener voz en la red, es necesario usarla para construir diálogo, cooperación y justicia. En este sentido, la infopedagogía busca

formar comunicadores conscientes, capaces de intervenir en los debates públicos con argumentos, sensibilidad intercultural y compromiso ético.

El aula, bajo este enfoque, se convierte en un laboratorio de convivencia donde se practican las competencias sociales y digitales que demanda la ciudadanía global: respeto, escucha activa, pensamiento plural y uso responsable de la tecnología.

Relación con las competencias establecidas por la Unesco y la OCDE

Tanto la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) han definido las competencias clave del siglo XXI como aquellas que permiten a las personas “movilizar conocimientos, habilidades, actitudes y valores para responder a los desafíos complejos del mundo actual” (OCDE, 2019). Entre ellas destacan el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración, la alfabetización digital y la responsabilidad global.

La infopedagogía converge plenamente con este marco, pues integra tres dimensiones esenciales del aprendizaje contemporáneo:

1. Saber acceder y gestionar la información.
2. Saber pensar y crear conocimiento a partir de ella.
3. Saber actuar con ética y compromiso social.

En consecuencia, la infopedagogía no solo desarrolla competencias instrumentales, sino también existenciales. Enseña a vivir en un mundo interconectado sin perder el sentido humano; a utilizar la tecnología sin ser usado por ella.

Como señala la Unesco (2023), la educación del futuro debe orientarse hacia la reconstrucción de la relación entre conocimiento,

ética y vida. La infopedagogía representa precisamente ese puente: une el saber con el ser; la información con la conciencia; la técnica con la sensibilidad. Las competencias infopedagógicas son las competencias humanas de la nueva era: comprender, discernir, crear, comunicar y cuidar; educar bajo este enfoque es preparar a los estudiantes no solo para sobrevivir en la sociedad de la información, sino para transformarla.

Ecosistema infopedagógico, el entorno del aprendizaje expandido

El escenario educativo actual debe ser en aulas híbridas, con aprendizaje ubicuo y redes de conocimiento. El siglo XXI ha transformado radicalmente el significado del aula; ya no es un espacio físico delimitado por cuatro paredes, sino un entorno vivo, interconectado y en constante expansión. Hoy aprendemos en cualquier lugar, a cualquier hora y desde múltiples fuentes. El aprendizaje se ha vuelto ubicuo; es decir, está presente en todas partes: en la escuela, las redes sociales, los videos, los foros, los juegos digitales y las conversaciones cotidianas.

Como afirma Castells (2009), vivimos en una sociedad red, donde el conocimiento se produce y circula en múltiples nodos interconectados. Esta realidad ha disuelto la idea tradicional del docente como única fuente del saber y ha dado lugar a comunidades de aprendizaje distribuidas, donde estudiantes, docentes, expertos y tecnologías participan como cocreadores del conocimiento.

La infopedagogía reconoce este cambio y propone asumirlo no como una amenaza, sino como una oportunidad. En lugar de resistirse a la dispersión informativa, busca enseñar a navegar con sentido y responsabilidad dentro del océano digital. Así, el aula híbrida, que combina lo presencial y lo virtual, se convierte en un espacio donde se

integran las experiencias humanas, tecnológicas y sociales del aprendizaje. En este nuevo paradigma, la escuela deja de ser el único escenario educativo y pasa a formar parte de un ecosistema expandido, donde cada estudiante puede construir su propio camino de aprendizaje a partir de sus intereses, motivaciones y contextos. Morin (1999) lo anticipaba al señalar que “el conocimiento no está aislado, sino que se teje en la trama de la vida”; la infopedagogía retoma esa visión y la traduce al lenguaje digital; aprender es tejer redes de sentido en un mundo interconectado.

El entorno personal de aprendizaje (PLE) y su relación con la infopedagogía

Dentro de este ecosistema, el concepto de entorno personal de aprendizaje (PLE, por sus siglas en inglés) adquiere un valor fundamental. Un PLE es el conjunto de herramientas, recursos, fuentes de información, comunidades y estrategias que una persona utiliza para aprender de manera autónoma. No se trata de un software específico, sino de una estructura viva y cambiante, que cada individuo construye de acuerdo con su forma de aprender.

La infopedagogía encuentra en el PLE una de sus expresiones más genuinas, ya que ambos comparten la idea de que el conocimiento se construye de manera activa, distribuida y autorregulada. Un estudiante infopedagógico no espera que el aprendizaje le sea entregado; lo busca, lo contrasta y lo reconstruye. El papel del docente, en este contexto, no es imponer un camino único, sino ayudar al estudiante a diseñar y enriquecer su propio entorno de aprendizaje.

Como señala Unesco (2021), “la educación contemporánea debe empoderar a los aprendices para gestionar su aprendizaje a lo largo de la vida”. El PLE, orientado desde la infopedagogía, fomenta la autonomía crítica y la autorreflexión, enseña a aprender en red sin perder

el sentido humano ni el criterio ético. Además, se convierte en una herramienta de inclusión, ya que permite que cada estudiante, desde sus condiciones y capacidades, configure una experiencia de aprendizaje personalizada, lo que conecta con los principios del diseño universal para el aprendizaje (DUA). En definitiva, el entorno personal de aprendizaje no es solo una estrategia, sino una expresión de libertad educativa: aprender a aprender en un mundo saturado de estímulos.

Plataformas, redes sociales y recursos digitales como espacios infopedagógicos

En el marco del ecosistema infopedagógico, las plataformas digitales y las redes sociales dejan de ser simples herramientas de comunicación para convertirse en espacios de aprendizaje y construcción de ciudadanía digital. Cada red, desde YouTube hasta TikTok, desde foros académicos hasta comunidades virtuales, puede convertirse en un espacio pedagógico, si se la habita con criterio, ética y propósito; sin embargo, no basta con usar tecnología en clase. La infopedagogía plantea un cambio más profundo: enseñar a interpretar la lógica comunicativa de las plataformas y sus efectos en la mente y la sociedad, en un entorno dominado por la inmediatez, el algoritmo y la emoción. El docente infopedagógico ayuda a sus estudiantes a transformar el consumo digital en reflexión y la participación en redes, en aprendizaje significativo.

Las plataformas correctamente orientadas pueden ser aliadas del pensamiento crítico. Un hilo de Twitter puede analizar una obra literaria; un canal de YouTube puede servir para explicar fenómenos históricos; un pódcast puede fomentar el diálogo intercultural. La clave está en cómo se diseñan las experiencias, no en el medio en sí.

Freire (1997) decía que “la educación debe partir de la lectura del mundo antes que de la lectura de la palabra”. Hoy, esa lectura del

mundo pasa también por la lectura crítica de los medios digitales; por ello, la infopedagogía promueve el uso de las tecnologías como espacios de reflexión y cocreación, donde el estudiante deja de ser receptor y se convierte en autor, narrador y transformador de realidades.

El papel de la inteligencia artificial y los algoritmos en la mediación educativa

Uno de los desafíos más complejos del ecosistema infopedagógico actual es la presencia creciente de la inteligencia artificial (IA) y de los algoritmos en la vida educativa. Estas tecnologías tienen el poder de personalizar la enseñanza, ofrecer retroalimentación inmediata y facilitar el acceso a grandes volúmenes de información. Sin embargo, también plantean dilemas éticos y epistemológicos profundos: ¿quién controla el conocimiento?, ¿qué sesgos determinan lo que vemos?, ¿qué lugar ocupa la humanidad en un entorno mediado por máquinas?

La infopedagogía no rechaza la IA, pero tampoco la idealiza. La asume como una herramienta que debe ser mediada críticamente por la conciencia humana. En palabras de Morin (2011), “la técnica es una prolongación del ser humano, no su sustituto”; por lo tanto, el docente y el estudiante deben aprender a convivir con la IA desde una perspectiva reflexiva, donde el algoritmo no determine el pensamiento, sino que lo estimule. En este sentido, el papel del docente es vital: enseñar a sus estudiantes a preguntar, contrastar y contextualizar la información que ofrecen las inteligencias artificiales. Educar infopedagógicamente implica también alfabetizar en la lógica algorítmica, ayudando a comprender cómo las plataformas deciden qué mostrar y qué ocultar.

La Unesco (2023) ha llamado a promover una “IA centrada en el ser humano”, que refuerce la equidad y la diversidad cultural. La infopedagogía se inscribe plenamente en esa visión; busca que la

tecnología amplíe la comprensión y la creatividad, mas no que las reemplace. Así, en última instancia, el ecosistema infopedagógico es un espacio donde conviven el conocimiento humano y el poder tecnológico, el pensamiento crítico y la automatización, la emoción y el dato. Educar en este contexto es enseñar a equilibrar ambos mundos, aprovechar la inteligencia de las máquinas sin renunciar a la sabiduría del corazón.

Gestión crítica de la información digital

Esta práctica forma parte de lo que podríamos denominar una gestión crítica de la información digital. Es un proceso en el que el estudiante aprende no solo a recopilar datos, sino a evaluar, comparar y otorgar sentido a lo que encuentra en línea. De este modo, el aula se convierte en un espacio para aprender a pensar la información, más que simplemente consumirla.

Herramientas como Padlet, Wakelet o Diigo permiten construir murales colaborativos o bibliotecas digitales comentadas; por ejemplo, en una unidad sobre cambio climático y medios de comunicación, los estudiantes pueden recopilar artículos, videos, infografías y pódcasts, añadiendo una breve reflexión sobre su relevancia y credibilidad; como ya se ha dicho anteriormente, el docente actúa como guía epistemológica, acompañando al estudiante en la distinción entre información útil y ruido informativo. Así, esta práctica, además, potencia el trabajo colaborativo, la alfabetización mediática y el juicio crítico.

Infografías críticas y debates informacionales

Las infografías críticas constituyen una estrategia infopedagógica que combina la síntesis conceptual con la comunicación visual;

no se trata únicamente de embellecer información, sino de reinterpretarla y representarla de forma significativa. Los estudiantes pueden utilizar herramientas como Piktochart, Canva o Venngage para transformar textos extensos en visualizaciones que expliquen, por ejemplo, la evolución del pensamiento pedagógico o el ciclo de las *fake news*.

A esta práctica puede sumarse el debate informacional, en el que los grupos defienden posturas opuestas sustentadas en evidencias verificadas. Por ejemplo, ante la pregunta “¿la inteligencia artificial amenaza o potencia la educación humana?”, los estudiantes deben argumentar apoyándose en fuentes académicas contrastadas. El objetivo es desarrollar pensamiento crítico y ético, evitando el consumo pasivo de información y fortaleciendo la capacidad de argumentar con base en datos. Según Bauman (2011), la educación debe preparar para “navegar entre las corrientes de una modernidad líquida” y el debate informado es una forma concreta de hacerlo.

Evaluación mediante portafolios digitales reflexivos

La evaluación infopedagógica no se reduce a medir productos finales, sino que valora el proceso de aprendizaje informacional. Los portafolios digitales permiten evidenciar la evolución del pensamiento del estudiante, integrando textos, capturas de pantalla, reflexiones personales, referencias utilizadas y aprendizajes logrados. Herramientas como Google Sites, Machara o Notion facilitan la creación de portafolios visuales que muestran lo que el estudiante aprendió, cómo lo hizo y qué decisiones tomó frente a la información disponible. El docente puede incluir rúbricas que valoren aspectos como la selección crítica de fuentes, la originalidad de las interpretaciones, la ética informacional y la capacidad de transferencia del conocimiento. Esta forma de evaluación fomenta la autonomía, la

transparencia y la autorreflexión, alineándose con la visión de la Unesco (2017) sobre la “educación transformadora para ciudadanos críticos”.

Integración con enfoques como STEAM, PACIE y *flipped classroom*

Desafíos éticos y sociales de la infopedagogía

En la sociedad de la información, la educación ya no se limita a transmitir contenidos, sino que debe formar ciudadanos capaces de discernir, reflexionar y actuar éticamente en entornos digitales complejos. La infopedagogía, al situar la información en el centro del aprendizaje, enfrenta varios desafíos que no son solo tecnológicos, sino profundamente éticos y sociales.

Privacidad, vigilancia y sesgos algorítmicos

Uno de los desafíos más visibles de la era digital es la invasión a la privacidad y la vigilancia constante: cada búsqueda, interacción y preferencia deja un rastro que puede ser recolectado y analizado por plataformas digitales. Como alerta Zuboff (2019), vivimos en un contexto de capitalismo de vigilancia, donde los datos personales se transforman en recursos económicos y estratégicos, muchas veces sin que los usuarios sean plenamente conscientes de ello.

A esto se suma la problemática de los sesgos algorítmicos, que filtran y priorizan información de manera automática, según intereses comerciales o patrones de consumo previos; esto puede crear burbujas informativas que limitan la exposición a perspectivas diversas y fomentan la polarización social. En este sentido, la infopedagogía no

solo enseña a manejar información, sino también a preguntarse quién la controla y con qué propósito; de esta manera, fomenta la alfabetización crítica frente a algoritmos.

Desinformación y *fake news*

La circulación masiva de información ha intensificado la desinformación y las llamadas *fake news* en un mundo hiperconectado. Las noticias falsas pueden difundirse más rápido que la verdad, afectando opiniones, decisiones y comportamientos sociales.

La infopedagogía enfrenta el desafío de educar para filtrar, contrastar y contextualizar la información, promoviendo el pensamiento crítico y la responsabilidad ética. Por ejemplo, los estudiantes pueden analizar noticias de distintas fuentes, identificar falacias o sesgos y debatir sobre las consecuencias sociales de compartir información no verificada. Freire (1997) lo expresaba de manera clara: educar no es llenar de datos, sino enseñar a interpretar el mundo críticamente, una tarea más urgente que nunca en la era digital.

Educación para la ciudadanía digital

La educación infopedagógica tiene un papel central en la formación de una ciudadanía digital consciente. Esto implica que los estudiantes aprendan a participar activamente en espacios digitales, respetando normas éticas y legales, reconociendo la diversidad cultural y defendiendo la justicia social. Los docentes, como mediadores de información, tienen la responsabilidad de modelar comportamientos éticos en línea: enseñar sobre privacidad, respeto a la autoría intelectual, civismo digital e importancia de la evidencia verificable. Según la Unesco (2021), educar para la ciudadanía digital es tan relevante como enseñar contenidos académicos: forma

sujetos críticos, responsables y capaces de colaborar en sociedades interconectadas.

Tensión entre acceso libre a la información y pensamiento crítico

Un desafío constante es equilibrar el acceso libre a la información con la necesidad de pensamiento crítico. La abundancia de datos puede ser liberadora, pero también confusa y peligrosa, si no se acompaña de criterios de selección y valoración.

El acceso universal a la información no garantiza por sí mismo conocimiento ni sabiduría; como señala Morin (1999), “saber algo no es solo acumular datos, sino comprender su sentido y sus implicaciones”. La infopedagogía interviene en esta tensión, enseñando a los estudiantes a aprovechar el acceso amplio a la información sin perder la capacidad de reflexión, juicio y ética. Por ejemplo, un estudiante que investiga sobre cambio climático puede encontrar cientos de artículos contradictorios; entonces, la infopedagogía le enseña a contrastar fuentes, identificar evidencia científica confiable y desarrollar conclusiones propias, evitando tanto la desinformación como la dependencia acrítica de un único canal de información.

Los desafíos éticos y sociales de la infopedagogía son complejos y están interconectados; la privacidad, los sesgos algorítmicos, la desinformación y la tensión entre acceso y discernimiento exigen educar con ética, pensamiento crítico y responsabilidad social. La infopedagogía no solo transforma la forma de aprender, sino que también forma ciudadanos digitales conscientes, capaces de interactuar en entornos complejos y contribuir al bien común de manera informada y reflexiva.

Hacia una pedagogía del discernimiento

La infopedagogía nos invita a repensar la educación del siglo XXI no solo como un proceso de transmisión de contenidos, sino como un viaje consciente hacia la comprensión crítica, ética y autónoma de la información; en un mundo saturado de datos, donde la sobreinformación y la desinformación conviven con la innovación tecnológica, el verdadero desafío no es acumular conocimiento, sino aprender a discernir, seleccionar y dar sentido a lo que aprendemos.

A lo largo de este capítulo hemos visto cómo la infopedagogía articula teoría y práctica desde la construcción de entornos de aprendizaje expandido, el desarrollo de competencias digitales y críticas, hasta estrategias concretas como proyectos de investigación, mapas conceptuales, gestión crítica de información y portafolios digitales reflexivos. Cada una de estas prácticas tiene un objetivo común: formar estudiantes capaces de pensar con libertad, responsabilidad y ética, y no solo de reproducir información.

Sin embargo, la infopedagogía no se logra sin docentes preparados para guiar este proceso de discernimiento; se requieren educadores que comprendan la complejidad del mundo digital, que sean mediadores conscientes de información, modelos de pensamiento crítico y referentes éticos; docentes que acompañen a sus estudiantes en la construcción de sus propios entornos personales de aprendizaje, fomentando autonomía, curiosidad y reflexión constante.

El aporte de la infopedagogía al paradigma educativo actual es, por tanto, doble: por un lado, redefine el rol del conocimiento y de la información en la formación humana; por otro, renueva la misión del docente como guía y facilitador del pensamiento crítico. Esta perspectiva transforma la forma de aprender y ofrece herramientas para enfrentar los desafíos sociales, éticos y tecnológicos que caracterizan nuestra era.

Como afirmaba Morin (1999), “enseñar a vivir significa enseñar a discernir, a comprender la complejidad, a situarse en el mundo de manera crítica y responsable”. Que esta reflexión nos inspire a construir aulas y comunidades educativas donde el aprendizaje sea intencional, ético y verdaderamente humano, capaces de formar ciudadanos aptos para navegar con juicio, sentido y creatividad en la sociedad de la información.

CAPÍTULO II

“La educación no es un
instrumento infalible
(ninguno lo es), pero es el más
precioso de todos”.

Jorge Luis Borges (1972)

El aprendizaje ubicuo (*u-learning*)

En la actualidad se está viviendo en una etapa en la que se están dando grandes cambios y transformaciones vertiginosas, que nos impele a imaginar que es posible un mundo más igualitario, más justo, más equitativo y que coadyuve a que se dé un libre acceso a la educación y que toda la población tenga más oportunidades. Es así que se podría decir que, gracias al avance tecnológico, se tiene el mundo al alcance de un clic. Sin embargo, a pesar de los avances, se debe ser escéptico de las bondades que nos brinda la tecnología (Landaverde, 2019).

Los avances tecnológicos que se evidencian en la actualidad se podrían equiparar a una mitología judía:

El gólem es una historia que refiere sobre un invento humano, que tiene aspecto humanoide, construido de arcilla, agua, ensalmos y conjuros y que gracias a ellos, su poder, crece día a día... el personaje mitológico está diseñado para ser obediente, seguir instrucciones al pie de la letra, sin embargo, es un artilugio de sumo cuidado, puesto que, si no se lo usa de adecuadamente, puede ser un arma de doble filo, tanto que puede causar daño al mismo propietario de este ser mitológico. (Landaverde, 2019)

Dicha analogía permite evidenciar que la humanidad está en una encrucijada, ya que no se sabe a ciencia cierta hasta qué punto las personas pueden controlar y emplear de manera responsable y adecuada cada nueva herramienta que salga al mercado. Existe, además, un aspecto todavía más delicado: ¿los seres humanos estamos en la capacidad, el deseo y la posibilidad de adaptarnos a los cambios vertiginosos que se están generando día a día? (Landaverde, 2019).

En el siglo XXI se ha iniciado la Cuarta Revolución Industrial, que está catapultada por la ciencia y el avance tecnológico en aras del devenir de la humanidad. Se aprecia que hay diferentes fases; la evolución se está generando a un ritmo vertiginoso y, por lo mismo, los avances se generan en muy poco tiempo.

El impacto, la magnitud y la profundidad que pueden implicar estos cambios tecnológicos en la sociedad nos invitan a pensar sobre cómo afecta este avance a la realidad y qué debemos hacer. Asimismo, cada miembro de la sociedad debería cuestionarse ¿quiénes somos dentro de este mundo interconectado? Esa pregunta nos ayuda a buscar una forma de integrar estos avances tecnológicos en miras de usarlas en bien de la humanidad e intentar comprender mejor un mundo cada vez más incomprensible.

Se debe tener la capacidad de entrelazar las nuevas tecnologías y sistemas que se están produciendo en el interior de cada nación; y, asimismo, entender cómo cada sistema está interactuando con otras naciones del mundo; es decir, comprender cómo la globalización está siendo influenciada por el desarrollo de las nuevas tecnologías. En el siglo XXI, es claro que las sociedades están interconectadas, sociedades interdependientes a la información, y es por ello que se viene hablando desde décadas atrás de sociedades del conocimiento, sociedades de información (Landaverde, 2019).

Como se ha evidenciado en todas las épocas, el ser humano busca la manera de desarrollar tecnologías, herramientas, medios de transporte, etc. para mejorar las condiciones de vida, aumentar los niveles de bienestar, tener más facilidad para aprender, adquirir conocimientos. Todo esto modifica a la persona en cómo socializa, interactúa, discierne día a día, analiza los fenómenos tecnológicos, políticos y económicos (Allanueva y Alejandro, 2018).

Las tecnologías están acelerando y mejorando los procesos en la actualidad; las máquinas están programadas para trabajar de manera más autónoma. También, con el desarrollo de la inteligencia artificial se evidencia cómo los algoritmos y las redes automatizadas han optimizado cada rincón del trabajo humano. A pesar de ello, la carga laboral no ha disminuido; es más, se tiene la percepción de que se ha multiplicado (De La Torre, 2025).

Es así que la tecnología, en lugar de liberar al ser humano, parece que coadyuva a que se lo sobreexplota, puesto que se exige una mayor eficiencia en el trabajo, más rapidez, más tiempo de conexión y que se genere una respuesta inmediata. Con lo mencionado anteriormente, ¿para qué nos sirve la automatización, si ayuda a que estemos encadenados y programados a una rutina que nos asfixia día a día? ¿El futuro será tan apabullante que se reducirá a un reloj que nos devorará para ser más eficientes cada día? (De La Torre, 2025).

Luego de lo comentado y de poner en sobreaviso respecto a los riesgos de un uso inapropiado de la tecnología, este capítulo estará centrado en hablar de las bondades y oportunidades que la tecnología ofrece cuando se la usa con un criterio muy ético, dependiendo de su intencionalidad en el día a día: siempre en aras del avance de la sociedad, de la tecnología, del bienestar de las personas y para enriquecer el conocimiento de la ciencia y la humanidad; es decir, dejar un legado.

Conectando el aprendizaje con el mundo real

El pensamiento ubicuo surge como un campo emergente del conocimiento, planteando un paradigma educativo innovador basado en los medios digitales. Esta iniciativa estratégica se originó en el College of Education de la Universidad de Illinois con la creación del Ubiquitous Learning Institute, en 2006. La agenda del instituto se fundamentó en la siguiente premisa:

En un mundo en rápida transformación, donde la economía industrial ha dado paso a una sociedad basada en la información y guiada por las tecnologías digitales, los avances tecnológicos están redefiniendo nuestra realidad. Estos cambios no solo facilitan la comunicación globalizada, sino que también empoderan a las personas como productoras activas de conocimiento. Como resultado, los espacios para la creación del conocimiento evolucionan aceleradamente, permitiendo que cualquier individuo, en cualquier lugar del mundo, pueda generar y compartir información. El aprendizaje ubicuo, entendido como la convergencia entre lo virtual y lo físico, busca democratizar el conocimiento mediante el uso estratégico de la tecnología. Su objetivo es facilitar experiencias de aprendizaje significativas y colaborativas, donde todos los participantes puedan contribuir al desarrollo colectivo del saber; en el contexto de las TIC, este enfoque implica acceso al conocimiento en cualquier momento y lugar. (Cope & Kalantzis, 2009)

Lo innovador del aprendizaje ubicuo es que utiliza los nuevos dispositivos digitales para generar aprendizajes significativos; por ejemplo, emplea los ordenadores como instrumentos que facilitan el aprendizaje y la enseñanza; estos dispositivos se han convertido en la actualidad en una parte integral en todos nuestros ámbitos laboral, social, educacional, entretenimiento, etc. Tanto es así que se

puede considerar que alguien está en desventaja si no tiene acceso a una computadora que le brinde una adecuada conexión a internet. Por lo mismo, muchos dispositivos en la actualidad tienen la tendencia a funcionar como un ordenador: televisores *smart*, consolas de videojuegos, teléfonos móviles inteligentes, etc. Además, buscan ser portátiles, pequeños, económicos y tener la capacidad de interconectarse (Cope & Kalantzis, 2009).

Ahora bien, lo paradójico dentro del aprendizaje ubicuo es que la educación tradicional se adhirió rápidamente a esta idea innovadora sin transformar su esencia; es decir, las viejas, tradicionales y anacrónicas prácticas pedagógicas que se enseñaban —como segmentación de un contenido para que los estudiantes lo lean, exámenes de opción múltiple, memorización de contenido de manera mecánica y repetición sin mayor criterio— se extrapoló a los entornos digitales. En otras palabras, hubo un cambio, pero no fue tan radical e innovador como se esperaba. Además, la tecnología ha facilitado mucho las responsabilidades que tenía el estudiante: consultar en una biblioteca, contrastar fuentes de consulta, redactar ensayos críticos o elaborar mapas comparativos o conceptuales, etc. La inmediatez digital puede dificultar un aprendizaje profundo, trivializando procesos que antes exigían reflexión y autonomía (Kalantzis & Cope, 2009).

Resulta imperativo replantear el sentido fundamental de la educación en nuestra sociedad. Su verdadero valor no radica en la mera superación de exámenes estandarizados, sino en su capacidad para formar ciudadanos competentes —sujetos críticos dotados de habilidades cognitivas, sociales y éticas que les permitan transformar positivamente su entorno— (Alvarez-Amezcuca & González-García, 2019).

Aprendizaje ubicuo participativo

El aprendizaje ubicuo fomenta una cultura de participación colaborativa, como lo demuestra el caso emblemático de Wikipedia, una enciclopedia que se actualiza constantemente gracias al aporte de cientos de miles de autores anónimos que comparten conocimientos y perspectivas. Este modelo contrasta radicalmente con los medios tradicionales: en lugar de periódicos cerrados, hoy existen blogs y plataformas como X (antes Twitter), que ofrecen información en tiempo real; en lugar de la televisión convencional, surgen espacios como YouTube y TikTok, donde cualquier usuario puede publicar y consumir contenido audiovisual. Brighton (2009) denomina a estos nuevos entornos “medios digitales Ubimedia”; destaca sus ventajas frente a los medios tradicionales, ya que requieren menos recursos económicos, son más accesibles y están al alcance de cualquier persona con conexión a internet (Cope & Kalantzis, 2009).

El aprendizaje ubicuo, en este sentido, trasciende la mera distribución de información: construye comunidades de conocimiento colectivo, donde cada individuo asume roles dinámicos como escritor, lector, creador y consumidor, enriqueciendo así no solo su propio aprendizaje, sino también el de los demás. Se trata, en esencia, de una cultura participativa que democratiza el saber y empodera a sus miembros mediante la colaboración activa (Allanueva & Alejandre, 2018).

El aprendizaje ubicuo coadyuva al desarrollo cognitivo integral

El aprendizaje ubicuo, mediado por la tecnología, transforma los procesos cognitivos y reconfigura nuestras estructuras

mentales. Gracias a herramientas como motores de búsqueda, interfaces virtuales, folksonomías y ontologías digitales, los usuarios acceden al conocimiento de manera inmediata y no lineal. Esta interacción constante con entornos digitales modifica nuestras formas de pensar e influye en la lógica social, creando nuevas dinámicas de aprendizaje y procesamiento de información (Cope & Kalantzis, 2009; Allanueva & Alejandre, 2018).

Sin embargo, este complemento tecnológico plantea una cuestión fundamental: su impacto en el desarrollo cognitivo humano. Algunos estudios sugieren que la exposición permanente a estos sistemas puede llevar al cerebro humano a adaptarse a patrones similares a los de un ordenador; por lo que se tendería a priorizar la velocidad sobre la profundidad, la asociación rápida sobre el análisis crítico, y la multitarea sobre la concentración sostenida. Esta reconfiguración cognitiva representa un cambio paradigmático en cómo adquirimos, procesamos y aplicamos el conocimiento en la era digital (Allanueva & Alejandre, 2018; Cope & Kalantzis, 2009).

Experiencias de aprendizaje en espacios no convencionales, como parques o comunidades virtuales

En la actualidad, hay un incremento de información y sistemas computacionales; por lo tanto, es necesario potencializar el proceso de enseñanza aprendizaje. Recapitulando, como se ha mencionado en párrafos anteriores, el aprendizaje tradicional era memorístico, se consideraba al alumno un sujeto pasivo en su aprendizaje, era un mero ente que recibía información y la única manera de aprender era asistir de manera presencial a las instituciones del saber. Actualmente, el proceso de enseñanza-aprendizaje está tomando nuevas dinámicas y la educación tradicional encuentra competencia

y se empieza a sentir desplazada por el aprendizaje ubicuo. En este contexto, el docente pasa a ser un mediador del conocimiento; y el estudiante, el generador de su propio conocimiento de manera activa y directa (Novoa *et al.*, 2020).

Como menciona García (2015), el aprendizaje ubicuo está considerándose como un paradigma educativo que se está desarrollando en las nuevas sociedades del conocimiento; está al alcance de las personas que tienen acceso a internet y un dispositivo tecnológico (Novoa *et al.*, 2020). Por consiguiente, el aprendizaje ubicuo busca democratizar la información, generar un equilibrio y un justo acceso a la información en aulas virtuales o plataformas educativas que se basen en el principio del *e-learning* (*electronic learning*); es decir, un aprendizaje 100% en línea a través de plataformas digitales. Se caracteriza por tener un acceso mediante computadoras; contenidos estructurados (cursos, módulos); es sincrónico (flexibilidad horaria); por ejemplo, cursos en Moodle o Coursera.

Esta modalidad empezó a tener un mayor apogeo en la pandemia de COVID-19 (2020), donde se marcó un punto de inflexión para las modalidades de aprendizaje digital. Ante el confinamiento global, la educación presencial se vio obligada a migrar abruptamente a plataformas virtuales como alternativa para mantener la continuidad académica de niños, jóvenes y adultos en todo el mundo. Sin embargo, esta transición evidenció profundas desigualdades estructurales: mientras las instituciones urbanas y con recursos lograron adaptarse, amplios sectores de zonas rurales y periféricas en países latinoamericanos, africanos y asiáticos —especialmente en vías de desarrollo— enfrentaron tres barreras críticas:

- » **Acceso tecnológico:** Falta de dispositivos y conectividad
- » **Alfabetización digital:** Limitada preparación para entornos virtuales

» **Sostenibilidad económica:** Imposibilidad de costear servicios básicos de internet

Esta situación generó una doble brecha: tecnológica (en infraestructura) y educativa (en oportunidades de aprendizaje), que se tradujo en índices alarmantes de deserción escolar (Rojas-Londoño & Diaz-Mora, 2020; Tippe Marmolejo *et al.*, 2021).

La crisis dejó en evidencia que la digitalización educativa, más allá de su potencial innovador, requiere primero garantizar condiciones mínimas de equidad.

El *M-learning* (*mobile learning*) se refiere a aprender mediante dispositivos móviles. Se caracteriza por propiciar un uso de smartphones/tabletas; posee microcontenidos (píldoras educativas); fomenta un aprendizaje en movimiento (ubicuo).

Según Arias y Vergara (2020), la pandemia originada por el COVID-19 obligó a que se hiciera un proceso de digitalización en muchos aspectos. Uno de los factores que contribuyó de manera significativa al proceso de digitalización social fue el acceso a dispositivos móviles. Estos aparatos electrónicos permiten tener acceso a una infinidad de información, servicios y datos importantes para el aprendizaje de los usuarios; por ejemplo, hay aplicaciones digitales que nos permiten aprender idiomas —como Duolingo o Khan Academy, que tiene como misión proporcionar educación gratuita de calidad, de clase mundial a cualquier persona que tenga el deseo de aprender y desarrollar su crecimiento personal— (Fernández-Arias *et al.*, 2021).

El *b-learning* (*blended learning*) es un modelo híbrido (presencial + digital). Combina lo mejor de ambos mundos; tiene clases físicas + actividades *online*; hay una mayor interacción social. Por ejemplo, hay universidades con aulas virtuales complementarias. Este modelo, desde hace muchos años, antes de la pandemia, era

una pieza fundamental para impulsar el aprendizaje mediante el uso de tecnologías dentro del ámbito educativo; en especial desde la modalidad virtual, que brinda flexibilidad y una clase personalizada, pero también tiene una estrategia que integra sesiones presenciales centrada en una interacción social y guiada. Esta dualidad demostró su valía durante la crisis sanitaria que fue a nivel mundial; tuvo origen en Wuhan (China), desde el 23 de enero de 2020, cuando decidieron confinarse y, luego de unos meses, fue una decisión colectiva en todo el mundo. Poco a poco se fueron retomando las clases presenciales por horas y, asimismo, se seguía trabajando desde la virtualidad hasta enero de 2023 (Ramírez-Sosa & Peña-Estrada, 2022).

Mientras se estaba en el confinamiento, el *b-learning* brindó facilidades para que los estudiantes aprendieran de forma segura en sus hogares. Además, permitió que se adapten a la nueva modalidad: clases sincrónicas (videollamadas, Zoom, Teams, etc.) o clases asincrónicas, como foros, rúbricas de trabajo, actividades detalladas a realizarse en el tiempo que el discente considere oportuno (Ramírez-Sosa & Peña-Estrada, 2022).

Con lo mencionado anteriormente, al *b-Learning* se lo puede considerar como un modelo innovador, que salvó muchas vidas en el confinamiento, manteniéndolas a salvo en su hogar y, de igual manera, coadyuvando en su proceso de aprendizaje tanto a niños, adolescentes y jóvenes universitarios; luego del confinamiento, en la actualidad, se lo usa como una herramienta que impulsa espacios híbridos que siguen motivando el aprendizaje (Ramírez-Sosa & Peña-Estrada, 2022).

El *u-learning* (*ubiquitous learning*) es el aprendizaje en cualquier momento/lugar gracias a IoT (internet de las cosas) e inteligencia artificial (IA). No tiene límites de dispositivo o ubicación; el aprendizaje es contextualizado (aprende haciendo), hay una

personalización inteligente. Por ejemplo, la realidad aumentada en museos. Con el avance tecnológico, los dispositivos móviles se convierten en medios adecuados para el aprendizaje ubicuo, puesto que el estudiante puede utilizar esta herramienta en un sinnúmero de actividades académicas que facilitan el aprendizaje. Es tan versátil que puede servir como un bloc de notas, una cámara que captura la información expuesta en el pizarrón o una grabadora para una exposición, taller o alguna clase que nos interese. Estas herramientas brindan varias alternativas y pueden ser de gran utilidad para los estudiantes, puesto que permiten potenciar la participación e interacción de los usuarios. Si los estudiantes los utilizan de manera responsable y ética, estos medios tecnológicos ayudan a recabar información o a consultar con mucha facilidad en motores de búsqueda (Alvarez-Amezcuca & González-García, 2019).

Si bien las herramientas digitales han mejorado cómo educarnos, es fundamental enfatizar en su uso consciente y oportuno. Los dispositivos tecnológicos, pese a su potencial pedagógico, pueden ser distractores al momento de utilizarlos y pueden afectar negativamente el rendimiento académico, si no se emplean con el propósito correcto.

Por consiguiente, para maximizar los beneficios, hay puntos clave: los estudiantes deben tener responsabilidad digital; los docentes tienen que brindar protocolos claros de uso; entre padres de familia, discentes y docentes se tiene que hacer sesiones grupales que inviten a reflexionar sobre ¿cuáles son los hábitos digitales que tenemos día a día? (Unesco, 2022).

La inteligencia artificial es una configuración en el software para analizar datos, aprender de ellos y generar decisiones autónomas. En el *u-learning*, la inteligencia artificial se caracteriza por reconocer patrones de aprendizaje (el ritmo, la complejidad

y las preferencias que tiene cada alumno en cualquier asignatura) (Serrano & Moreno-García, 2024).

Adaptar contenidos en tiempo real según el avance que tenga el discente

La inteligencia artificial está programada para brindar rápidamente y de manera automatizada retroalimentación, corrección u orientación sobre el avance de un trabajo, deber, ensayo, etc. Además, puede predecir necesidades educativas; es decir, sugerir recursos antes que el discente los necesite o solicite. Motiva a pensar a la humanidad que se está atravesando por un momento histórico, lo que incentiva a generar cambios profundos que van a influir en todas las dimensiones de la sociedad, tanto o más como lo hizo la electricidad a inicios del siglo pasado. En el ámbito educativo, por ejemplo, la inteligencia artificial está destinada a ser protagonista de la Cuarta Revolución Educativa, con un impacto más categórico que sus predecesores: los videos educativos; el Internet, que ayuda a generar investigación, y la Web 2.0, que impulsa a sus usuarios a involucrarse de una manera más proactiva mediante redes sociales, blogs, aplicaciones webs dinámicas, redes colaborativas, etc. (Serrano & Moreno-García, 2024).

Esta nueva tecnología invita a los docentes a centrarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que con la inteligencia artificial se busca tener una teoría disruptiva que logre alejarnos de la educación memorística, tradicional y anacrónica. Sin embargo, innovar en el ámbito educativo siempre es y será un reto, puesto que generar una renovación pedagógica o transformar la educación impele a cambiar actitudes y modificar estructuras sociales que están arraigadas. Gracias a la IA se puede visualizar como universidades, centros educativos, docentes y hasta la misma Unesco

(2019) expresan su admiración a esta herramienta tecnológica, a la par de preocupación de cómo se la debe utilizar de manera oportuna (Cope & Kalantzis, 2009; Unesco, 2022; Serrano & Moreno-García, 2024).

Las investigaciones educativas mencionan que el uso de inteligencia artificial en el ámbito pedagógico está todavía eclosionando y que el desarrollo técnico y metodológico de los algoritmos se está estructurando a breves rasgos. Es decir, que sigue existiendo un divorcio entre la educación y la tecnología. Sin embargo, para generar un avance se requiere capacitar a los docentes en IA; se deben impulsar más investigaciones que estén enfocadas en desarrollar esta nueva tecnología en beneficio de las comunidades educativas. Asimismo, se requiere romper la brecha que existe, permanentemente, entre desarrollo tecnológico e investigaciones enfocadas a las tecnologías educativas; romper esa desigualdad es un reto que tenemos todos como educadores (Rojas-Londoño & Díaz-Mora, 2020; Serrano & Moreno-García, 2024).

La inteligencia artificial puede personalizar el aprendizaje de los discentes

La IA se vislumbra actualmente como la panacea para enseñar y aprender, puesto que esta nueva tecnología muestra señales de ser revolucionaria e innovadora. Sin embargo, a pesar de la relevancia e importancia del tema, las investigaciones en IA enfocada en educación no es un tema nuevo; es una idea que se viene trabajando, hablando y visualizando desde la década de 1970; ofrece unos tutores inteligentes con el potencial de modificar y cambiar radicalmente la educación, personalizando, contextualizando y adaptándola a cada una de las necesidades que tenga cada alumno (Serrano & Moreno-García, 2024; Unzaga *et al.*, 2024).

Asimismo, se menciona que la IA podría realizar evaluaciones que sean más objetivas y ayuden a comprender de una mejor manera cómo está el saber del estudiante; si la personalización es específica o si requiere reajustarla para que haya un mejor aprendizaje que sea significativo. De igual manera, las adaptaciones deben estar entrelazadas con el objetivo, las competencias y el interés que tiene el estudiante, respetando los principios fundamentales que tiene el proceso de enseñanza-aprendizaje; es decir, seguir y respetar su propio ritmo considerando conocimientos previos, motivación y expectativas (Serrano & Moreno-García, 2024).

No obstante, se debe considerar el aprendizaje holístico y único que tiene el alumno dentro de su aprendizaje; en décadas pasadas, los sistemas tecnológicos se centraron únicamente en el rendimiento académico, dejando de lado aspectos sumamente relevantes como la motivación intrínseca, la autorregulación, el bienestar emocional, la autodeterminación, las dimensiones sociales de aprendizaje; es decir, aspectos que se pueden aprender con el currículo oculto, que se asimilan con la interacción del docente y sus coetáneos. Son cualidades que coadyuvan en la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje (Díaz-Mora & Basantes, 2020; Serrano & Moreno-García, 2024).

Cómo la IA aprende de los estudiantes para transformar su educación

Según Wang *et al.* (2023), el aprendizaje adaptativo es un enfoque que se adhiere al rendimiento del alumnado mediante el uso de algoritmos avanzados y los análisis de datos de cómo evoluciona en el proceso de aprendizaje. La IA se modifica constantemente viendo el progreso que se tiene o también se adapta en mermar la complejidad de los temas y recursos que facilita, buscando garantizar

(supuestamente) el aprendizaje individualizado, personalizado y eficaz (Serrano & Moreno-García, 2024).

Ahora bien, es necesario comprender cómo la IA tiene su revolución en el proceso de autoaprendizaje: los programadores de la IA han desarrollado redes neuronales que permiten que las máquinas aprendan de manera autónoma. Es decir, pasaron de estar programadas para desempeñar una función a estar entendiendo cómo se hace esa función y mejorar en ella, descubriendo patrones y conexiones que potencializan su funcionamiento. Uno de los pasos fundamentales en el desarrollo de la IA fue la creación de unidades de procesamiento gráfico (GPU); esto permite realizar múltiples cálculos en paralelo y fue un avance técnico crucial. Asimismo, el internet permitió que haya una disponibilidad masiva de datos que la IA tiene a su alcance para autoentrenarse de una manera más efectiva (Sigman & Bilinkis, 2023; Serrano & Moreno-García, 2024).

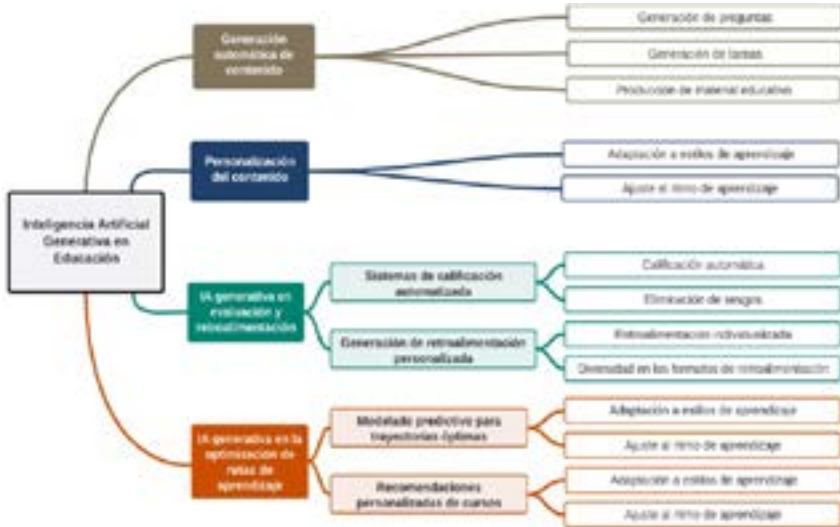
Para generar un modelo de aprendizaje automático, la IA necesita datos en calidad y cantidad para alimentarse. Gracias a ello, puede adquirir experiencia para mejorar su rendimiento en tareas específicas, sin ser explícitamente programada para cada tarea que se le asigne. Toda esta programación ayuda a que la IA permita proponer itinerarios de aprendizaje adaptables, personalizados e individuales. Asimismo, presta orientación para la autoevaluación del docente y la evaluación externa, con lo que coadyuva de guía para tomar decisiones formativas (Serrano & Moreno-García, 2024).

Es así que la IA es una herramienta que impulsa la mejora pedagógica: transforma las experiencias de enseñanza y aprendizaje, puesto que da respuestas a necesidades únicas y específicas con un uso apropiado del lenguaje, según la edad del estudiante. Con ello, el discente siente mayor compromiso, ya que evidencia cómo sus habilidades se desarrollan y mejoran día a día (Serrano & Moreno-García, 2024).

En otras palabras, la IA es una herramienta que nos brinda la esperanza de revolucionar la creatividad dentro del aula y coadyuva a la inclusión educativa —recordando que cada niño tiene su neurodiversidad específica, que no hay maneras únicas e inflexibles de aprender, que cada persona procesa la información de manera diferente, que comprende el mundo a su modo—. Cuando se entiende que la diversidad es la norma y no la excepción, se puede buscar estrategias innovadoras que valoren las fortalezas de cada estudiante y, así también, respetamos los ritmos de aprendizaje de cada uno y generamos ambientes de aprendizaje seguros donde se sientan comprendidos, apoyados y valorados (Merino, 2025).

Figura 1.

La inteligencia artificial generativa en la educación



Fuente: Guettala *et al.* (2024).

Asimismo, integrar la IAGen (inteligencia artificial generativa) con otras plataformas permite optimizar un proceso personalizado del aprendizaje. Esto se puede evidenciar en plataformas como Duolingo o Knewton, que gracias a la IA facilitan tareas que ayudan a mejorar el rendimiento del usuario; del mismo modo, estas aplicaciones se centran en la adaptación de contenidos y lecciones. También hay herramientas como SchoolAI y MagicSchool que, además de mantener estas funciones, intentan ir un paso más allá: ofrecer apoyo emocional y fomentar la interacción humana. Como se puede evidenciar, las herramientas que utilizan IAGen están en constante evolución; están enfocadas en generar un aprendizaje adaptativo, personalizado, inclusivo e individualizado (Guettala *et al.*, 2024).

Todo esto puede revolucionar de manera positiva la educación siempre y cuando se haga énfasis en lo que es realmente importante: un aprendizaje socioemocional que esté orientado en la conexión humana y en el bienestar integral del estudiante; debe promover el aprendizaje inclusivo, humano y adaptarse a la neurodiversidad y a las capacidades emocionales que tiene cada discente (Díaz-Mora & Basantes, 2020; Serrano & Moreno-García, 2024; Guettala *et al.*, 2024).

Sin embargo, los estudios que hablan de IAGen dentro de la educación van en aumento, no son concluyentes y no permiten asegurar los beneficios que puede brindar la IAGen. Además, se corrobora que la IA se utiliza más en educación superior. Mientras que, en el lado opuesto, en la educación primaria, no recibe la misma atención. Problemas de infraestructura, accesibilidad, contenidos adecuados para su edad y rezagos en su integración pueden ser causas para que haya una brecha tecnológica (Yusuf, 2024).

Retos innovadores que tiene la IA: ser un tutor inteligente para cumplir con sus promesas

Como se ha mencionado en párrafos anteriores, la IA —mediante el uso de algoritmos que están programados para generar aprendizajes automáticos— analiza una inmensa cantidad de datos para enfocarse en las necesidades educativas específicas que tiene cada discente. El sistema de tutoría inteligente programado con IA pretende simular o mejorar la tutoría humana para evolucionar y lograr su propósito; actualmente, se llaman sistemas adaptativos, que tienen como finalidad convertirse en entornos de aprendizaje muy complejos. Para ello, ofrecen personalizar el aprendizaje, mejorar la eficacia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Incluso, su meta es convertirse en un guía proactivo para que el estudiante aprenda, se inspire y para guiarlo en momentos de incertidumbre. En la actualidad hay un tutor inteligente artificial: Khanamigo (<https://www.khanmigo.ai/>), que ha sido desarrollado por Khan Academy y tiene como base GPT-4 (Serrano & Moreno-García, 2024).

No obstante, según los métodos de toma de decisión, tener una ruta adecuada en el aprendizaje personalizado sigue experimentando dificultades; sobre todo al momento de discernir de manera oportuna los puntos de conocimientos correctos que requiere el estudiante. Dentro de los aspectos tecnológicos y pedagógicos hay dos grandes objetivos:

- » Considerar de manera holística e integral todos los factores que engloban la motivación del estudiante y entender cuáles pueden ser sus cambios de estados emocionales.
- » Fortalecer las técnicas de procesamiento y la optimización de datos que garanticen calidad y confiabilidad del conocimiento que va a adquirir el discente.

Como se conoce, las emociones tienen un papel fundamental dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. En recientes estudios (Zheng *et al.*, 2024), se evidencia cómo se genera la dinámica emocional durante las fases del aprendizaje autorregulado (autorreflexión, ejecución y planificación) cuando se utilizan tutores inteligentes que trabajan con IA. Los estudiantes que demuestran tener emociones más estables en la fase de autorreflexión tienen un mejor rendimiento académico. Por lo tanto, la IA debe no solo enfocarse en lo académico, en las evaluaciones, sino también en motivar, incentivar y brindar herramientas didácticas que ayuden a la seguridad del discente para seguir preparándose día a día (Díaz-Mora & Basantes, 2020; Zheng *et al.*, 2024; Merino, 2025). El apoyo emocional y empático dentro de estos procesos de aprendizaje personalizado es imperativo; solo lo pueden brindar a plenitud los tutores/docentes humanos. Por ello, el docente tutor debe tener una preparación más exhaustiva, ya que, al estar cualificado, tiene la capacidad de realizar una reflexión crítica sobre su aplicabilidad de la IA dentro de las comunidades educativas (Sigman & Bilinkis, 2023; Serrano & Moreno-García, 2024).

Por todo lo mencionado anteriormente, es importante destacar que los nuevos sistemas pedagógicos tienen aún desafíos que vencer. Así, se deben desarrollar las tecnologías que tengan enfoques constructivistas, que estén encaminadas a generar un aprendizaje por descubrimiento guiado y el aprendizaje situado en cualquier lugar (aprendizaje ubicuo). Con o sin el uso de la IA, es indispensable facilitar una retroalimentación oportuna, específica y adaptada a las necesidades específicas de cada estudiante. Asimismo, se deben proporcionar pistas y sugerencias que orienten en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Díaz-Mora & Basantes, 2020; Serrano & Moreno-García, 2024).

Educación y su complejidad en la era digital, límites éticos y abundancia/exceso de información

En los últimos tiempos se han producido cambios notables. Como consecuencia, la tecnología ha llegado a revolucionar muchas aristas de la sociedad: los conceptos de espacio y tiempo; la amplitud y rapidez con las que se genera la información y se pone a disposición de los usuarios impele a cada ciudadano a acoplarse a una sociedad que busca que todos aprendan a aprender. Sin embargo, hay una brecha digital, ya que no hay uniformidad en todos los sectores. También es una sociedad con un marcado dinamismo y todo gracias a que se ha convertido en una sociedad de redes (Cabero & Marín, 2019).

Tales características también han transformado la educación y los procesos de enseñanza-aprendizaje, las direcciones de los cambios son muy amplias:

- » Transformación y velocidad de cambio
- » Las instituciones educativas formales y presenciales dejarán de ser las únicas instancias para una formación académica
- » Se genera una transformación en las concepciones de cómo se produce el aprendizaje: aprendizaje colaborativo, ubicuo, inverso etc.
- » Entornos innovadores altamente tecnificados
- » Nuevas maneras de facilitar clases: sincrónicas y asincrónicas
- » Espacios nuevos de formación para desarrollar competencias y capacidades para una sociedad en constantes cambios
- » Cambios en las estructuras de organización
- » Configuración de redes de apoyo y formación docente
- » Comprender los espacios seguros donde puede movilizarse virtualmente el discente

- » Nuevos roles del docente en el siglo XXI (Cabero & Marín, 2019)

Actualmente, nos encontramos con nuevas formas de crear, adquirir y comprender el conocimiento. Para ello, hay nuevas teorías psicológicas que buscan explicar cómo se produce el aprendizaje en la sociedad del conocimiento —la cual es totalmente diferente a la sociedad postindustrial, que tenía una dinámica más estable, duradera y estática en sus contenidos, lo que permitía que la memoria humana los pudiera manejar e interiorizar por varios años (Cabero & Marín, 2019).

Según Prensky (2011), en el siglo XXI la información cambia rápidamente, a diferencia del pasado, que lo que se establecía como conocimiento podía perdurar por varios años. Con ello, los profesores del pasado preparaban a sus estudiantes para un mundo similar a aquel en el que estaban viviendo. Esa situación ha cambiado de manera drástica. Con el avance tecnológico, los discentes del siglo XXI vivirán y trabajarán en una realidad radicalmente distinta a la que se está viviendo ahora. Hay que respetar el pasado, desde luego, sin embargo, el alumnado no podrá vivir en él. Se lo debe preparar para un futuro que le exigirá aprender, olvidar y reaprender constantemente (Cabero & Marín, 2019).

Entre las nuevas teorías psicológicas, nos encontramos con algunas que nos hablan de conectivismo, aprendizaje ubicuo, aprendizaje autorregulado, aprendizaje rizomático, etc. Todas tienen puntos en común:

- » El aprendizaje en la era del conocimiento es un proceso activo, no pasivo, en el que el estudiante crea su propio aprendizaje y es clave para el desarrollo de su propio conocimiento.

- » El discente debe producir conocimientos y no solo reproducirlos. Su docente es tan solo un mediador del aprendizaje.
- » El aprendizaje es un proceso social en el que el sujeto es responsable de interactuar con sus coetáneos, su cultura y el resto de variables curriculares. Todo esto coadyuva a que se modifique su estructura emocional y cognitiva.
- » Se acepta con mayor facilidad que el aprendizaje tiene varios factores a tomar en cuenta: cognitivos, motivacionales, emocionales, sociales y culturales.
- » Se estima que el estudiante es un ser social. Por ello, debe participar constantemente con sus compañeros en contribuir a un aprendizaje colaborativo.
- » El conocimiento es integrado, contextualizado y siempre situado en función de problemas, de las necesidades y de su ubicación espacial.
- » La educación busca ser cada vez más personal, centrada en el sujeto, de modo que se respetan los ritmos, los estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples.
- » La evaluación no debe centrarse en ser punitiva, sino en comprender cómo se está generando el aprendizaje y si es necesario hacer mejoras dentro del proceso. Asimismo, no debe limitarse al discente, sino que debe considerar la metodología que imparte el docente (Cabero & Marín, 2019).

Las transformaciones que está teniendo la educación están centradas en ayudar al docente, para que tenga herramientas digitales y con un nuevo ecosistema digital: realidad aumentada, entornos personales de aprendizaje, computación en nubes, gamificación, redes sociales, etc. Estas tecnologías están enfocadas en construir un modelo pedagógico que permita obtener una enseñanza adecuada y significativa. Para ello, es necesario aplicar estas

tecnologías con criterios formativos y comunicativos (Cabero & Marín, 2019).

La educación es compleja por naturaleza. El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene un sistema enmarañado de innumerables elementos, lo que hace que su conjunto sea mucho más que la simple suma de todas sus partes. Se tiene que considerar que estos elementos se interrelacionan de manera constante, en todo momento, y buscan la forma de operar en conjunto para resolver problemas y alcanzar objetivos. La IA procura personalizar el aprendizaje, promete soluciones al discente en lo que necesite a cada momento, siempre enfocada en sus intereses, en los conocimientos previos, en el rendimiento académico que pueda obtener, incluso contrastando su desarrollo con el de sus compañeros de la misma edad académica y cronológica. Ahora bien, con todo esto se generan dudas: ¿la IA tiene claro exactamente qué datos requiere el alumno? ¿La IA y los docentes comprenden con precisión cuáles son las variables que influyen en el aprendizaje en cada uno de los momentos del día a día? ¿Se pueden cuantificar todas las variables? (Serrano & Moreno-García, 2024).

Por lo mencionado en el párrafo anterior, intentar o creer que el proceso de enseñanza-aprendizaje se reduce o se simplifica solo a los contenidos o al rendimiento académico, sería un grave error. Como entes biosocioculturales, no se pueden dejar de lado las dimensiones del aprendizaje social, el bienestar subjetivo del estudiante, su estado emocional, su capacidad de tomar decisiones, de planificar, el desarrollo de su lenguaje y su comprensión, etc. La inteligencia artificial aún no puede identificar con precisión lo que el discente necesita en cada momento; tampoco los docentes son capaces de alcanzar tal situación (Serrano & Moreno-García, 2024).

Adicional a lo mencionado anteriormente, la IA tiene limitaciones en comprender las necesidades emocionales y preferencias

individuales que tiene cada estudiante. Es así que los docentes deben prepararse para interpretar los datos que genere la IA; por eso, se la tiene que considerar como una asistente. Se tiene claro que la decisión final sobre los itinerarios, rutas o direcciones de aprendizajes recaen siempre en el criterio del docente, viendo los contextos de sus discentes, sus necesidades, sus motivaciones y ganas de aprender (Serrano & Moreno-García, 2024).

Como mencionan Panadero y Alonso-Tapia (2014), para tener mejores resultados de aprendizaje se requiere que los estudiantes fortalezcan su capacidad de autorregulación. Les permitiría gestionar sus pensamientos; sus emociones; su motivación; y sus acciones, que estarían enfocadas en cumplir con los objetivos de aprendizaje. Entonces, la IA ofrece información y educación personalizada, sin embargo, la responsabilidad de generar un aprendizaje significativo siempre será del discente (Serrano & Moreno-García, 2024).

Ahora bien, cuando hablamos de responsabilidad del estudiante, es necesario centrarse en los desafíos éticos de utilizar la IA. Al ser una herramienta tecnológica, es responsabilidad de todo usuario respetar las normas de integridad académica, privacidad de los datos obtenidos, transparencia y honestidad de derechos de autor, etc. Es un dilema que actualmente preocupa a pedagogos, psicólogos, tecnólogos educativos, filósofos, sociólogos, políticos, etc.

Para que exista un uso responsable y adecuado de las tecnologías y también de la IA, es necesario que se generen y respeten marcos legales que orienten su uso justo, confiable, seguro, inclusivo y honesto. Deben existir entes que generen espacios de concienciación para comprender las limitaciones y los beneficios que pueden otorgar las nuevas tecnologías que están en desarrollo en los ámbitos educativo, laboral o del entretenimiento. Hay que considerar que los cambios que se están viviendo en la actualidad nos llevarán

a interactuar con sistemas inteligentes que pueda que más adelante nos ayuden a tomar decisiones o automatizar las tareas humanas. Mientras, en el ámbito de la educación, que es el que más nos compete, se vislumbra la posibilidad de que exista un híbrido “humano + IA”; es decir, un “humanoide” que facilite los temas dentro de clase (Serrano & Moreno-García, 2024).

Así, las instituciones educativas tienen la corresponsabilidad de generar marcos legales y crear una conciencia adecuada para utilizar las herramientas tecnológicas de manera responsable. Los docentes tienen que recibir formación continua de calidad para saber cómo administrar las nuevas tecnologías en bienestar del estudiantado; de esa forma, docente y discente trabajarían en conjunto para usar la IA y demás tecnologías de manera respetuosa, eficiente, consciente y exitosa (Serrano & Moreno-García, 2024).

Cinco ideas elaboradas para un uso idóneo de la IA, según Grané (2024)

1. **Generar y establecer reglas en conjunto con los discentes.** Estas normas de convivencia armónica no deben percibirse como prohibiciones, sino como acuerdos enfocados a proteger al colectivo y al individuo del uso de las tecnologías. Mediante el diálogo y las discusiones éticas y filosóficas se llega a reflexionar cómo controlar estas tecnologías y evitar dependencia.
2. **Crear espacios para experimentar con la IA y aprender de los errores que se pueden cometer.** Gracias a la orientación del docente, se puede controlar y redireccionar su uso adecuado. Esos espacios controlados coadyuvan para que los errores dentro del curso se puedan convertir en aprendizajes. Eso incentiva la creatividad del discente.

3. **Cuestionar el uso de la IA y de la IAGen.** La IA es una herramienta que tiene la capacidad de generar contenido a una velocidad asombrosa; sin embargo, un uso inadecuado es un riesgo que está latente. Para contrarrestar este tipo de situaciones, la comunidad educativa debe desarrollar en el pensamiento crítico, las habilidades blandas y los valores que orienten a la comunidad educativa a un uso responsable y empático de la IA. La inteligencia artificial puede proporcionar una infinidad de información en pocos segundos o minutos, pero si no se desarrolla el pensamiento crítico en los discentes, se puede dar lugar al sedentarismo cognitivo (Sigman & Bilinkis, 2023). Por ello, los estudiantes tienen la responsabilidad de aprender y diferenciar que la información que tienen a su mano debe ser discernida, comprendida y, si es necesario, descartarla por no tener veracidad científica.
4. **Ofrecer estrategias para verificar la información que se tiene a la mano.** Para contrastar la información que se obtiene con el contexto en el que se vive, es necesario triangular en todo momento la información desde distintas fuentes fiables. De esa manera, se evita caer en el error de considerar a la IA como un oráculo, que tiene la panacea del saber y se logra profundizar en los contenidos desde varias fuentes primarias y secundarias. Por consiguiente, se obtiene información fiable, concisa y veraz (Grané, 2024; Serrano & Moreno-García, 2024).
5. **Brindar información conseguida desde la IA y crear oportunidades para pensar críticamente sobre ella.** Ayuda a desarrollar el pensamiento crítico, la creatividad, el contraste de información, etc. Asimismo, se aprende a discernir si la información que se tiene es válida. Todo esto coadyuva al alumnado a manejar de una forma adecuada

la información que tiene a mano, puesto que al gestionarla aprende a entender qué es veraz o no. Evitar la dependencia del uso de IA es una reflexión que se debe considerar en todos los espacios del planeta (Serrano & Moreno-García, 2024). Como se evidencia en la actualidad, las redes sociales —Facebook, Messenger, WhatsApp, Instagram, TikTok, X, entre otras— están generando dependencia y nos roban horas de atención al día. También, se pueden encontrar personas que por su soledad se sienten acompañadas por la IA. No obstante, esa dependencia debe evitarse, porque en un futuro no lejano puede ser contraproducente para nuestra sociedad.

Para cerrar la idea de este apartado, es necesario entender que toda tecnología tiene su ley de caducidad. Al estar en una sociedad que genera conocimientos e información día a día, se corrobora que las tecnologías están afectadas por su naturaleza temporal y efímera debido a la estrepitosa revolución que estamos evidenciando. Es decir, la IA como la conocemos dentro de unos años también será obsoleta, ya que los investigadores actualmente están enfocados en elaborar nuevos proyectos y constantemente están innovando (Serrano & Moreno-García, 2024).

El discente intercomunicado que enfrenta las complejidades en un mundo cambiante

Se tiene que prestar mucha más atención a los nuevos discentes que se acercan a los centros educativos, considerar que tienen diferentes características, que poseen otras formas de analizar su realidad, de interactuar, relacionarse y comunicarse con sus coetáneos. Asimismo, tienen una manera distinta de plantearse las

complejidades que tiene el mundo actualmente (Cabero & Marín, 2019).

Este nuevo alumno es consecuencia, principalmente, del nuevo entramado sociocultural y tecnológico en el que se vive. Su realidad lo convierte en un “nativo cibernético”, “generación red”, “generación mouse”, “generación Google o Einstein”, puesto que es una persona que ha crecido en la era digital y utiliza los avances tecnológicos de manera fluida y natural desde edades muy tempranas. Por todo esto, tiene la capacidad de desenvolverse con mucha facilidad en entornos digitales, situación muy distinta a la de quienes tuvimos que adaptarnos a la etapa tecnológica; a nosotros se nos llama “inmigrantes digitales”. Es por eso que se tiene que entender y considerar que los procesos cognitivos de estos nuevos estudiantes son totalmente distintos a las anteriores generaciones y más aún a la nuestra (Cabero & Marín, 2019).

Con lo mencionado anteriormente, ellos pueden adquirir información de diferentes medios y recursos, mezclar información con mucha facilidad; poseer una capacidad de hacer varias cosas a la vez: la famosa multitarea. Adicionalmente, los temas amplios y monotemáticos pueden aburrirlos con facilidad. Por el contrario, son flexibles al cambio y les gustan actividades diversas. Por eso, se puede notar en clases que los estudiantes tienen falta de concentración o problemas de motivación. Prefieren aprender mediante ensayo y error que leer el manual de usuario o valoran la información detallada y resumida (Cabero & Marín, 2019).

Tabla 1.
Perfil de los nativos digitales y su impacto educativo

Características	Oportunidades educativas	Desafíos pedagógicos
Búsqueda de inmediatez	Procesamiento ágil de información y datos	Dificultad para la lectura profunda y reflexión crítica
Multitarea frecuente	Flexibilidad para alternar actividades bajo demanda	Menor retención de contenidos y rendimiento académico inferior
Predilección por lo visual	Desarrollo avanzado de habilidades de interpretación gráfica	Menos práctica en lectura analítica y pensamiento abstracto
Pensamiento no lineal	Comprensión multidimensional de problemas complejos	Dificultad para seguir estructuras secuenciales cuando son necesarias
Trabajo colaborativo en red	Aprendizaje social en entornos digitales auténticos (construir conocimiento de manera colaborativa)	Priorización de la interacción social sobre objetivos académicos
Enfoque <i>learning-by-doing</i>	Capacidad de resolver problemas de forma autónoma	Resistencia a metodologías tradicionales basadas en teoría
Gamificación del aprendizaje	Mayor motivación mediante dinámicas lúdicas	Expectativa poco realista de que el aprendizaje debe ser siempre entretenido
Demanda de <i>feedback</i> instantáneo	Efectividad en entornos con retroalimentación inmediata (plataformas adaptativas)	Baja tolerancia a procesos de aprendizaje que requieren paciencia
Atracción por narrativas fantásticas	Contextos imaginativos que aumentan la interacción y el compromiso	Dificultad para transferir conocimientos a situaciones reales
Dependencia tecnológica	Uso pedagógico de herramientas digitales para mejorar la comprensión	Distracción por la tecnología o exclusión de estudiantes con menores competencias digitales

Fuente: Adaptado de Thompson (2013)

En su investigación, Prensky (2011) preguntaba a sus discentes cómo deseaban que sus docentes facilitaran la clase. Sus respuestas fueron las siguientes: deseamos clases más dinámicas, no tan teóricas; clases más activas, que les invite a seguir sus pasiones e intereses; quieren usar herramientas tecnológicas actuales que les permitan generar un aprendizaje dinámico y lúdico que divierta; desean trabajar con sus compañeros en grupos y proyectos (trabajo colaborativo y basado en proyectos); desean sentir que ellos tienen y comparten el control; desean interactuar con sus coetáneos para conectar emocionalmente, poderse expresar y compartir sus opiniones, reflexionar y sentirse parte de una comunidad que los escucha, respeta y respalda; tienen anhelos de cooperar y competir positivamente entre sí; y, sobre todo, desean una educación que no sea únicamente relevante y teórica sino también que se encuentre conectada con la realidad y que les permita conectarse, involucrarse y participar con esa realidad (Cabero & Marín, 2019; Díaz-Mora & Basantes, 2020).

En la sociedad del conocimiento e información, hay una cierta idea mitológica que hace referencia a lo altamente competentes que pueden llegar a ser los jóvenes y, por ello, se los considera “nativos digitales”, por crecer en una época en la que la tecnología está muy avanzada. Sin embargo, también es necesario reflexionar que en algunas investigaciones mencionan que los conocimientos tecnológicos de los estudiantes no son tan amplios como cabría de esperarse, por ciertos razonamientos de algunos sectores y colectivos que mencionan que nacen “incorporados con el chip tecnológico” y, por ello, tienen capacidad tecnológica, cuando en realidad ocurre lo contrario. Es decir, los estudiantes en la era de la información y el conocimiento también requieren de capacitación constante para conocer, manejar y entender para qué sirven las nuevas tecnologías, más aún en una sociedad que está en

constantes transformaciones y cambios vertiginosos. Es así que deberían ser considerados como estudiantes digitales, puesto que no es un grupo homogéneo en lo que se refiere a la competencia digital (Cabero & Marín, 2019).

Gamificación y aprendizaje ubicuo

Como se ha mencionado en el transcurso de este capítulo, la educación se está enfrentando a nuevos retos, que sitúan a discentes y docentes en nuevas experiencias de aprendizaje y que deben aprender buenas prácticas tecnológicas. Una de ellas es la gamificación. Más los estilos de aprendizaje dentro del aula, la intención de esta nueva tecnología es crear una experiencia diferente, que se genere en cualquier lugar y en cualquier momento. De esta forma, el espacio y el tiempo ya no son inconvenientes para crear aprendizajes y el docente se convierte en un mediador del conocimiento (Olivo *et al.*, 2023).

Las nuevas investigaciones mencionan que los centros educativos están optando por migrar al nuevo mundo digital con el uso de tablets, dispositivos móviles, laptops, etc. Estos aparatos, que se pueden utilizar dentro del aula o en el hogar permiten una interacción física o virtual, lo que favorece el aprendizaje. El aprendizaje se hace interactivo gracias a los juegos o las aplicaciones que se extrapolan al contexto real (Olivo *et al.*, 2023).

El docente debe integrar las nuevas tecnologías a su proceso de enseñanza-aprendizaje, puesto que los nuevos dispositivos pueden brindar información actualizada, dinámica, lúdica y entretenida. Además, la gamificación incentiva la cultura de participación activa; con ello, el discente se siente involucrado, motivado y genera seguridad en sus habilidades para el aprendizaje. Asimismo, esta cultura participativa fomenta la resolución de problemas, contribuyendo al

aprendizaje colaborativo, de sus coetáneos y de su equipo de trabajo. También, estimula a que todos se comprometan y proporcionen sus aportaciones, ya que cada escolar se siente comprometido y una conexión social (Novoa *et al.*, 2020; Olivo *et al.*, 2023).

Asimismo, al emplear estas nuevas tecnologías dentro de la educación, los discentes se muestran más interesados en su proceso de aprendizaje. Esto también, les motiva a concentrarse y ser más responsables, puesto que la gamificación coadyuva a que los contenidos sean más llamativos, estimulantes y efectivos; otro aspecto que es interesante mencionar es que el trabajo autónomo aumenta de manera positiva y esto permite que haya una mejor adquisición de conocimientos (Olivo *et al.*, 2023).

Como se ha venido mencionando, la gamificación es una tecnología que tiene como propósito emplear elementos del juego que permiten transformar el contenido educativo e impele al alumnado a participar y aprender con emoción y predisposición. Se centra en las necesidades que tenga el alumnado y es una herramienta que permite cohesionar al grupo, pues involucra a cada participante. Además, esta herramienta innovadora está basada en reglas fundamentales, donde las dinámicas están enfocadas en el respeto de todos los usuarios y en los objetivos de aprendizaje de los participantes (Olivo *et al.*, 2023). La implementación de la gamificación dentro del aula motiva a los discentes porque está diseñada para incorporar actividades que les emocionan, les indica su progreso, les brinda recompensas, les facilita una retroalimentación oportuna, les genera desafíos, etc. Dicha dinámica tecnológica encamina a los usuarios a desarrollar su personalidad de una manera proactiva y divertida (Olivo *et al.*, 2023).

Ahora bien, los estudios realizados por Morschheuser & Hamari (2019) mencionan que el uso adecuado de la gamificación dentro del aula permite una mejora considerable y notoria

en el rendimiento académico; asimismo, se evidencia el incremento de su compromiso académico y su interés por participar dentro de clases. Londoño & Rojas (2020) mencionan que esta herramienta educativa desarrolla la creatividad, la resolución de problemas e influye de manera positiva en la participación (Olivo *et al.*, 2023).

Los estilos de aprendizaje están basados en estudios realizados por Kolb (1970). Considera la teoría de las experiencias que tienen los discentes dentro de su aprendizaje. Asimismo, hay otros modelos notorios de Dunn y Dunn (1974) y de Honey y Mumford (1986) que afianzan la idea de Kolb. Este último desarrolla un modelo con cuatro estilos de aprendizaje: activo, reflexivo, teórico y pragmático; cuenta con 80 ítems que evalúan el estilo de aprendizaje dominante. Conocer cuáles son los estilos de aprendizaje coadyuva y contribuye a mejorar su rendimiento académico, puesto que el docente tiene una idea clara de qué estrategias y material didáctico puede utilizar dentro de sus clases. Con el uso de la gamificación, el profesorado puede recibir toda esa retroalimentación luego de su uso: estilo de aprendizaje, motivación, recursos didácticos que le gustan, avance en su rendimiento académico y comprender cómo va el proceso de aprendizaje (Olivo *et al.*, 2023).

Recursos tecnológicos para gamificar el aula

Spektor, una herramienta diseñada para crear aulas inclusivas

En toda aula de clase en la actualidad es común encontrarse con niños que tienen necesidades educativas específicas; son neurodivergentes. Para trabajar con un grupo tan diverso y lograr que interioricen el aprendizaje, se requiere de recursos y actividades,

por lo que buscar una variedad de estrategias es crucial para facilitar la tarea docente (Merino, 2025).

Hay que considerar que el trabajo con niños con algún tipo de necesidad educativa o neurodivergencia tiene mayores desafíos a la hora de aprender; por eso, los recursos deben estar enfocados a reforzar lo aprendido en el aula y siempre hacer un seguimiento al discente (Merino, 2025).

La herramienta tecnológica Speaktor ayuda a crear materiales diversos, a fin de abarcar las necesidades que tenga el estudiante, ayuda al docente a generar clases innovadoras y también brinda experiencias recursivas. Asimismo, ayuda a convertir textos, libros o cualquier material de lectura en audiolibros; esta herramienta permite gamificar, ya que ayuda en el proceso lector a los estudiantes, pues ellos leen y escuchar el texto. Esta herramienta puede coadyuvar para trabajar con niños que tengan alguna dificultad visual o auditiva o problemas de lectura, como dislexia (Merino, 2025).

¿Qué ofrece Speaktor?

- » Conversión de texto a voz, los audios son de alta calidad
- » Variedad de voces en varios idiomas, facilita producción de material, adaptable al público objetivo
- » Plataforma amigable, de fácil acceso, puede crear audios sin mayores dificultades
- » Exportación de audios a diferentes formatos
- » Versión gratuita limitada

Una aplicación que ayuda al proceso lector y gamifica su aprendizaje: Picofon

Es una herramienta pedagógica que, mediante la gamificación y el uso de la inteligencia artificial, tiene como propósito desarrollar la conciencia fonológica, el vocabulario, y la comprensión oral. Estos son predictores críticos y fundamentales para la decodificación y la comprensión lectora (Hjetland *et al.*, 2020). Una estimulación adecuada en conciencia fonológica coadyuva sobremanera al éxito posterior en la lectura. En otras palabras, es un videojuego estructurado para trabajar y mejorar la conciencia fonológica de niños entre tres y siete años. La conciencia fonológica está definida como la capacidad de manipular las estructuras sonoras que conforman las palabras, como sílabas o sonidos (Merino, 2025).

Esta herramienta ayuda a que el docente desarrolle e intervenga de manera oportuna el lenguaje oral del niño y evita algún tipo de dificultad en la lectura. De esa forma, el uso adecuado de esta aplicación ayudaría sobre medida a niños y jóvenes que tienen un bajo rendimiento en comprensión lectora. Los discentes, al tener estas dificultades en su aprendizaje, generan un impacto contraproducente en su interacción social y más adelante puede influir en sus oportunidades laborales o económicas (Merino, 2025). En estos contextos, es indispensable el uso de tecnologías educativas interactivas y personalizadas que otorguen entornos de aprendizaje flexibles y fáciles de usar. Esta herramienta está adaptada con inteligencia artificial y reconocimiento de voz, enfocado a un aprendizaje adaptativo. Esta aplicación tiene como objetivo mejorar la alfabetización y las habilidades lingüísticas (Merino, 2025).

Al ser una aplicación que genera un aprendizaje personalizado, que mantiene motivado e interesado al alumno, también está programada para optimizar los resultados educativos. Asimismo, tiene principios pedagógicos y psicológicos contemporáneos; todo esto permite que cada actividad sea adecuada para cada edad y beneficiosa desde el punto de vista educativo.

Uso adecuado de las tecnologías en la era del conocimiento y la información: riesgos y beneficios

En la era del conocimiento y la información, estar intercomunicado e interconectado es un requisito indispensable. Sin embargo, hay que preguntarse: ¿Cuántas horas al día estamos revisando nuestro celular? ¿Cómo afecta todo esto a nuestra salud física y mental?

En la actualidad, hay estudios que mencionan que pasamos más de cuatro horas diarias frente a algún dispositivo electrónico: celulares, tablets, laptops, etc. Por ejemplo, el celular es un dispositivo que la mayoría de personas usa a diario. Los datos estadísticos mencionan que pasamos frente a teléfonos inteligentes un promedio de dos a cuatro horas diarias (De la Torre, 2025). Por lo tanto, los padres de familia están en la engorrosa situación de saber cuál es el momento propicio para entregarle un celular a su hijo. Los criterios de los expertos se encaminan a sugerir que el uso de la tecnología es adecuado a una edad de 14 o 15 años, para cuidar su bienestar físico, psicológico y académico; a menor edad no es lo más adecuado, ya que el niño está en proceso de maduración y su psicosisensibilidad está en desarrollo (Arboleda, 2020). Es fundamental entender cuáles son los factores que influyen en esta decisión y comprender qué tan relevante es entregar un dispositivo tan poderoso y que posee mucha información (Arboleda, 2020).

Es imperativo considerar que los niños están rodeados constantemente de tecnologías en sus hogares, en sus colegios e, incluso, en reuniones familiares. Por lo mismo, es una responsabilidad de padres, docentes o personas adultas con criterio formado determinar las horas de uso adecuadas para su edad. Los aspectos fundamentales para analizar son: la madurez que tiene el niño, el entorno en que se encuentra (si es de aprendizaje o recreación), el uso que está dando el niño al dispositivo, el tiempo indicado, etc. (Arboleda, 2020). Los padres tienen que ser conscientes de que las aplicaciones, en la actualidad, están configuradas para ser sumamente adictivas. Se debe considerar que pueden afectar el crecimiento físico (por sedentarismo) y psicológico de los niños, puesto que el uso desmedido de los dispositivos tecnológicos ha cambiado la forma de relacionarse entre niños; por ejemplo, en reuniones familiares se puede observar que cada niño está con su dispositivo y no socializa o juega con sus coetáneos, primos, hermanos o niños que están compartiendo el mismo espacio (Arboleda, 2020).

El uso de las nuevas tecnologías y dispositivos celulares está generando en sus usuarios nuevos hábitos, muchos de ellos contraproducentes; así, se observa que se está produciendo una falta de comunicación con las personas que los rodean. Para contrarrestar este tipo de comportamientos, se requiere que los padres limiten el uso de estos dispositivos a edades muy tempranas; asimismo, mientras el niño tenga más autonomía, se debe regular el uso del dispositivo, el contenido al que tiene acceso y restringir situaciones violentas que pueden dañar la susceptibilidad del niño (Arboleda, 2020). Por todo lo mencionado anteriormente, el adulto responsable debe siempre estar pendiente de cómo usa la tecnología su hijo; el acompañamiento es estrictamente necesario, puesto que cuidará la mente, los valores y la inocencia del niño. Asimismo, es indispensable comprender cuál es el motivo o la necesidad de entregar el

dispositivo. Por ejemplo, un niño de menos de 7 años no tiene ninguna; otro ejemplo puede ser que un padre, por alguna situación, necesita comunicarse un día con su hijo de 10 años (pero solo sería por esa ocasión, solo ese día).

La supervisión de un adulto responsable es indispensable, puesto que en la era de la comunicación y la información, los dispositivos tecnológicos abren caminos de intercomunicación e interconexión con personas desconocidas. Por lo mismo, se tiene que resguardar la seguridad de los niños, puesto que puede ser víctimas de extorsión, acoso sexual, *ciberbullying*, amenazas, etc. Los riesgos siempre están latentes y, por ello, los niños y adolescentes deben ser conscientes de su uso; padres, hijos y docentes deben compartir la corresponsabilidad de cómo se utiliza la tecnología de manera positiva y constructiva (Arboleda, 2020).

Luego de comentar cuál sería la manera más adecuada de administrar las nuevas tecnologías para un uso responsable, adecuado y correcto, es indispensable contrastar cómo influye de manera contraproducente su uso inadecuado. En primer lugar, el uso de las nuevas tecnologías puede generar dependencia, una que en la actualidad parece más una adicción (De la Torre, 2025). Investigaciones recientes mencionan que es una problemática que no distingue edad, género, condición social ni país; es decir, es un fenómeno global. Por ejemplo, en Estados Unidos, el 57% de las personas encuestadas decía sentir ansiedad si se olvidaba su celular o no lo tenía en sus manos: tienen ya desarrollada una adicción. Eso afecta de manera profunda a los procesos cognitivos, al cuerpo y la forma de relacionarse con los demás (De la Torre, 2025).

En segundo lugar, el uso inadecuado de los celulares inteligentes en la actualidad aumenta los niveles de ansiedad, depresión, dificultades para concentrarse, genera sentimientos de soledad e influye en los procesos atencionales y de memoria. A nivel corporal,

puede causar insomnio, dolores lumbares, de cuello, fatiga visual e inactividad; esto se puede evidenciar más en los jóvenes. Tanto es así que se lo compara con las adicciones conductuales, como el juego: genera dependencia, abstinencia e incluso la necesidad imperiosa de estar sobre estimulados (De la Torre, 2025). De hecho, las aplicaciones están diseñadas para captar nuestra atención, mantenernos minutos u horas dentro de ellas. Usan una estrategia de ludificación, de recompensas variables e inmediatas, usan colores llamativos, etc. Todo esto con la intención de que el usuario vuelva inmediatamente, sin que se dé cuenta de sus actos (De la Torre, 2025).

En tercer lugar, esta adicción puede influir en la manera de interactuar con los demás, puesto que, al estar conectados en el mundo digital, más nos desconectamos del mundo real. Cada silencio incómodo en la actualidad nos impulsa a llenarlo de *scrolls* ilimitados. Las salidas con amigos pueden ser interrumpidas por mensajes o alguna notificación de una aplicación instalada en nuestro dispositivo. La atención plena, esa que está tan en boga, en la actualidad, cuesta practicarla, ya que puede ser devorada por el *like* a una de nuestras fotos (De la Torre, 2025). La adicción al celular puede ser una de las razones por las que se está deprimido, ansioso o se percibe un vacío existencial.

Para evitar todo esto, ¿qué se puede hacer?

- » Se requiere ser disciplinado al momento de utilizar los dispositivos tecnológicos.
- » Para descansar, se debe dejar todo tipo de dispositivo fuera del dormitorio.
- » Para tener un aprendizaje correcto, se debe tener una habitación exclusiva para ello, sin distractores o dispositivos tecnológicos que roben nuestra atención.

- » Hacer ejercicio y recordar que el mundo debe ser vivido en la realidad, no en una realidad virtual. Tener constante contacto con la naturaleza, con nuestros seres queridos: familia, amigos, compañeros del trabajo, etc.

Si la dependencia a los dispositivos tecnológicos interfiere en las actividades cotidianas, genera aislamiento, existe un aburrimiento persistente, o el estado emocional está influenciado por lo que ocurre en pantalla, es necesario solicitar la ayuda de un profesional, de un psicólogo. La terapia cognitivo-conductual es una alternativa para contrarrestar las adicciones sin sustancias. Asimismo, para tener un adecuado uso de los dispositivos tecnológicos, es necesario replantearse: ¿somos nosotros quienes usamos el celular o el celular nos usa a nosotros? Tal vez, en una era de hiperconectividad e interconexión continua, lo más indispensable es que nos desconectemos para mirarnos y comprender quiénes somos (De la Torre, 2025).

Hay un nuevo estudio que nos sugiere dejar nuestro teléfono inteligente durante tres días para reestructurar nuestra actividad cerebral; ayudaría a las regiones cerebrales que están asociadas con la recompensa, el ánimo y la motivación. Todo esto ayudaría a tener un mayor enfoque y menos ansiedad (De la Torre, 2025); entonces, se genera un cambio en nuestra química cerebral. Dentro del estudio, los participantes tenían limitado su uso: solo podían contestar llamadas o utilizar el celular para actividades estrictamente necesarias del trabajo. Este comportamiento reguló rápidamente los sistemas dopaminérgicos y de serotonina. Estos neurotransmisores son los encargados de regular nuestro estado de ánimo, nuestra motivación y recompensa. Lo que también llamó mucho la atención es que las resonancias magnéticas realizadas dentro del estudio evidenciaron patrones similares de pacientes

que estaban dejando algún tipo de adicción. Es necesario entender que el uso indiscriminado del celular activa los mismos circuitos neuronales de las adicciones, como el azúcar, el alcohol u otro tipo de sustancias adictivas como la cocaína (De La Torre, 2025).

Los investigadores del estudio pudieron percibir que la desconexión parcial de 72 horas coadyuva a mejorar el estado de ánimo, la claridad mental, y se notaba la reducción de síntomas de ansiedad y la capacidad de concentrarse mejor en las actividades. Es decir que los participantes dentro de la investigación lograron tener un “reinicio mental”. Los hallazgos abren las siguientes inquietudes: ¿los dispositivos tecnológicos utilizados en exceso deben considerarse como una adicción? Expertos sugieren que esta problemática puede conllevar a connotaciones sociales, culturales y emocionales. Sin embargo, todos estamos conscientes de que la relación con los dispositivos tecnológicos tiene un impacto directo en nuestra salud mental (Rojas-Estape, 2018; De la Torre, 2025).

Entrevista a experto: perspectivas sobre aprendizaje ubicuo

Introducción contextual

En el marco de la investigación sobre aprendizaje ubicuo, se realizó una entrevista al máster Christian Jhon Farinango Tayo, docente de la Unidad Educativa Municipal Calderón (Quito, Ecuador) y desarrollador de la plataforma CEVIM. Con Maestría de Sistemas Informáticos Educativos y Maestría en Teología Dogmática (ORCID: 0000-0003-1053-0403), el experto analiza tecnologías disruptivas, estrategias de implementación y desafíos éticos del *u-learning*.

¿Cómo explicaría el concepto de aprendizaje ubicuo a alguien que no está familiarizado con él?

Se puede tomar como ejemplo cuando se debe realizar un trámite bancario; muchas personas, a lo largo de su vida, lo van a tener que hacer, tarde o temprano. La persona necesita aprender nuevos conceptos, como *crédito*, *buró de crédito*, *seguro de desgravamen*, *interés*, etc. El ejecutivo del banco le va explicando cada detalle y tal vez, a la primera, no lo entienda, pero con el siguiente préstamo ya lo entiende mejor y busca hasta una mejor tasa de interés. Ahora, con la tecnología, incluso puede solicitar algún servicio por diferentes canales como teléfono convencional, móvil, mensajería instantánea las cuales están configuradas con bots, email, etc.

El aprendizaje ubicuo está en todo lo que hacemos porque siempre estamos aprendiendo. Algunas cosas las aprendemos por motivación propia, otras porque ya nos toca; me gustó mucho que en la pandemia algunas personas aprendimos cosas que antes no hacíamos, como hacer pasteles con la ayuda de YouTube.

¿Qué lo diferencia radicalmente de otras modalidades como el e-learning o el m-learning?

El *u-learning* contiene a estas dos modalidades de aprendizaje —el *e-learning* y el *m-learning*—, ya que el aprendizaje ocurre siempre independiente del lugar y el tiempo. El *u-learning* necesita de las plataformas de aprendizaje virtual, que se pueden acceder desde cualquier dispositivo móvil o incluso dispositivos de IoT.

¿Cuáles son las tecnologías más disruptivas que está impulsando el aprendizaje ubicuo hoy?

A más de IoT, IA y Metaverso, el mundo ya está iniciando la era de la computación cuántica. Muchas empresas millonarias como Microsoft, IBM, Google, ya están probando pequeños ordenadores cuánticos, los cuales llevarán al aprendizaje a otro nivel; imagínate levantarte una mañana y decir hoy quiero aprender sobre la cultura

de Italia y te conectas a unas gafas cuánticas con tecnología 3D de computación espacial y empiezas a conocer y aprender todo lo que más te interesa y hasta mejoras las habilidades para encontrar un trabajo.

¿Qué estrategias concretas recomendaría a una escuela o universidad para integrar el u-learning en sus aulas sin generar brechas digitales?

La brecha digital siempre va estar ahí. Recordemos que antes no teníamos un computador en casa y ahora lo tenemos en la palma de la mano, pero no siempre el mejor y de última tecnología. Eso genera una brecha digital. El sistema está diseñado para ser consumidores, eso no va a cambiar. Pero, tomando en cuenta esa aparente desventaja en la educación formal, se la debe aprovechar para generar nuevos aprendizajes. Podemos ver, por ejemplo, en China, Japón, o en algún país desarrollado a los niños armando y programando robots a temprana edad. Así que no debemos quedarnos en el clásico dictado, la diapositiva, el taller sino ya aplicar ese conocimiento con la ayuda de tecnología en diferentes entornos.

En este modelo, ¿cómo debe evolucionar el papel del docente?

Pienso en un docente virtual. He visto en China como los profesores, con la ayuda de IA, escanean su imagen y luego simplemente generan las clases con ese avatar parecido al profesor. Pueden estar horas y horas dando clases con la ayuda de GPT específicos para la temática que estén revisando. Los docentes solo deberían colocar el trabajo escrito por el estudiante en un escáner y con la ayuda de una IA revisarlo y darle la retroalimentación; de esta manera, puede generar un aprendizaje individualizado para cada estudiante en poco tiempo. El docente puede tomar lecciones o exposiciones orales con la ayuda de una cámara y una Alexa y, al final, esta IA darle una nota y retroalimentación para que mejore en la siguiente exposición y con esto más que mejorar su nota,

aprender de verdad. Con la ayuda de una IA, el docente escanea los gustos, aprendizajes, conocimiento previo de sus estudiantes y puede generar un flujo de aprendizaje para cada uno. De esta manera, alcanzaría los estándares de aprendizaje que se requieren al final del ciclo escolar. Finalmente, el docente será un curador de información porque la IA se puede equivocar y necesita ser guiada por un ser humano que tiene conciencia moral objetiva.

¿Qué habilidades deben desarrollar los estudiantes para aprovechar este modelo?

En esta era donde es fácil acceder a contenido de poca calidad, el estudiante debe desarrollar habilidades blandas para no procrastinar mucho ni perder el tiempo. Debe ser una persona más integral, no solo formarse en lo cognitivo sino desarrollar otras áreas como el arte, el deporte, la espiritualidad y en todas ellas alcanzar el éxito. Esto se trabaja primero desde el ser de cada persona (estudiante), para luego llegar al hacer y, con esto, finalmente, llegar al tener. Así, en ese orden (ser-hacer-tener) y no saltándose procesos.

¿Podría compartir un ejemplo concreto (a nivel nacional o internacional) donde el aprendizaje ubicuo haya transformado positivamente un entorno educativo?

Con la implementación de códigos QR en algunos museos, el estudiante lleva su dispositivo móvil y escanea dicho código. Con esto empieza a aprender sobre lo que le interesa. Los códigos QR, por ejemplo, le pueden servir a un profesor para tomar asistencia solo con la cámara de su celular, apuntar a la clase y saber que Tomás no vino y, con la ayuda de IA y un GPT programado previamente, enviar un comunicado al padre de familia para preguntar qué pasó. Al final del día, el mismo GPT puede enviarle la clase grabada en video. Parece de película, pero estoy seguro de que ya se hace eso en algunos centros educativos de primer mundo.

¿Cuáles son los principales riesgos del u-learning (por ejemplo, privacidad, sobrecarga informativa)? ¿Cómo mitigarlos?

El principal problema será que nos dejará todo automatizado, que no sabremos qué hacer en todo ese tiempo libre que nos queda y el aburrimiento lleva a explorar otras zonas poco productivas o hasta caer en vicios. Pero ¿cómo solucionarlo? Pues, como lo escribí antes en las recomendaciones para el estudiante: si la persona humana tiene claro cuál es su “ser” y su “hacer”, puede llegar a ser productivo en el “tener”.

¿Cómo se puede evaluar de manera justa y efectiva en un contexto ubicuo donde el aprendizaje ocurre en múltiples espacios y tiempos?

Pienso que una evaluación justa sería muy relativa porque cada ser humano aprende de diferente forma y con base en alguna motivación que su ser dicte. Con la ayuda de IA, se puede individualizar esta evaluación y ofrecer no solo una guía retroalimentada, sino que esté enmarcada en los estándares de aprendizaje de su país y de lo que el mundo necesite.

¿Hacia dónde cree que avanza el aprendizaje ubicuo en los próximos cinco años? ¿Qué papel jugarán la IA o el metaverso?

Tenemos dos escenarios. Si nos vamos por el camino en donde no supimos qué hacer con todo el tiempo libre que nos dejó la ayuda de la automatización del conocimiento gracias a la tecnología, pues, el ser humano sería muy sedentario, inclinado a los vicios, sin propósito en la vida y fomentando culturas de la muerte que vienen por añadidura cuando se pierde el sentido de la vida. Esto, claro, gobernados por quienes sí supieron cómo utilizar estos aprendizajes para sus propósitos.

Pero, si sabemos aprovechar todo ese potencial del *u-learning*, estaremos colonizando otros mundos. Por supuesto, con nuestra casa, el planeta Tierra, renovada, donde gracias a la buena utilización

de la tecnología sabremos reducir el impacto ambiental y todo el mundo trabajará para el bien común de las personas y no solo de unos pocos. Esto se logra porque la ubicuidad deja el acceso libre al conocimiento pleno, el cual debe saber aprovecharse.

¿Cómo garantizar que el u-learning no excluya a poblaciones con limitaciones tecnológicas o socioeconómicas?

Dependerá mucho de los gobiernos. Solo recordemos que países como Corea Norte no permiten el acceso a estas nuevas tecnologías a sus habitantes; por ende, los limita y le impide el acceso al mundo exterior. Así que la soberanía digital no sesgada es la clave en esto y aquí nace una pregunta: ¿existe realmente soberanía digital en cada país o solo sabemos lo que Google, Microsoft, OpenIA quieren que sepamos?

Si un docente o institución quiere comenzar a implementar u-learning, ¿por dónde sugiere que empiecen (ej.: herramientas, capacitación)?

Ya estamos inmersos en el *u-learning* desde hace muchos años. En las escuelas antes, por ejemplo, ya tenían su televisión con VHS para ver un documental; ahora, la mayoría ya tiene acceso a internet y con eso a todo el conocimiento del mundo. Entonces, más que iniciarse es innovarse.

Resulta paradójico, por ejemplo, que en instituciones educativas tengan laboratorios de informática con buen internet, con un profesor de la especialidad de Computación, pero en ninguna asignatura se trabaje con el apoyo de TIC o, lo que es peor, que la política gubernamental haya retirado la computación de la malla, aduciendo que los estudiantes ya saben manejar tecnología, lo cual no es cierto porque manejar tecnología es utilizarla para el aprendizaje formal. Cualquier persona puede estar horas y horas con un dispositivo móvil moviendo la pantalla hacia arriba con un solo dedo, pero no todos pueden poner en práctica ese conocimiento

en la vida real y resolver problemas que el mundo necesita superar —como el hambre, el cambio climático, la guerra, etc.

Conclusiones y reflexiones finales

A lo largo del capítulo, se habló de cómo la educación del siglo XXI está evolucionando gracias a los avances tecnológicos y, por ende, es una herramienta fundamental para que haya equidad dentro de la sociedad. En la era del conocimiento y la información, es indispensable que las personas desarrollen sus habilidades tecnológicas para adaptarse rápidamente a los cambios vertiginosos que se dan en una época postcapitalista, cada vez más incomprensible. Asimismo, estos cambios tienen una naturaleza efímera y se vuelven obsoletos. Por eso, uno de los retos en la educación digital, actualmente, es enseñar a adaptarse al cambio. Es así también que las nuevas enseñanzas deben enfocarse en desarrollar habilidades blandas, como la creatividad, la inteligencia emocional, el pensamiento crítico, tan indispensable para discernir el exceso de información, que puede ser falaz; la resiliencia; el trabajo en equipo; la adaptabilidad y, lo más importante, ser empáticos en una época de urgencias (Rojas-Londoño & Díaz-Mora, 2020; Díaz-Mora & Basantes, 2020; Merino, 2025; Grané, 2024).

Asimismo, como menciona Ferrero (2006), es indispensable comprender que el desarrollo de la inteligencia artificial (entre otros avances tecnológicos) modifica y regula las sociedades, a nivel psicológico, económico, político, y también altera la manera en cómo las personas interactúan, se comunican y aprenden. Es decir, los cambios tecnológicos influyen en el estilo de vida (Rojas-Londoño & Díaz-Mora, 2020).

Las nuevas tecnologías, como se ha evidenciado, influyen en todos los entornos sociales y culturales y, al vivir en un mundo

globalizado, la interdependencia, la creciente comunicación y el intercambio cultural es inevitable. Hay grupos generacionales que nacen, crecen y son educados por entornos digitales. Estos cambios generan transformaciones profundas a nivel económico, cultural, social y académico. Aguerro (1999) señalaba que los avances tecnológicos eran una oportunidad para el desarrollo de la humanidad y que tener información y conocimiento a la mano eran fundamentales para una transformación social profunda y liberadora. Sin embargo, existe la brecha digital y eso es un limitante; las políticas públicas direccionadas por los gobiernos deberían tener como misión financiar una educación actualizada, de calidad y con calidez. Con ello, se reducen las iniquidades existentes entre los países económicamente avanzados y aquellos que están en vías de desarrollo (Rojas-Londoño & Diaz-Mora, 2020).

Ahora bien, la realidad latinoamericana tiene varios problemas que “carcomen” la educación: falta de recursos económicos, infraestructura en mal estado, desmotivación académica, fracaso escolar y deserción escolar, repitencia, violencia entre pares, delincuencia, consumo de drogas, etc. Por lo tanto, los Estados latinoamericanos deben canalizar recursos para la educación, puesto que es un factor de protección; cuida a niños, niñas y adolescentes que son vulnerables a estas problemáticas. Como menciona Aguilar (2022), las políticas públicas y leyes deben incentivar una educación inclusiva, participativa, innovadora, que solvete las necesidades que tiene cada institución educativa (Aguilar Gordón, 2022; Rojas-Londoño & Diaz-Mora, 2020).

Así también, el docente debe impulsar la inclusión en el aula. Además, tiene la responsabilidad de capacitarse para usar las nuevas tecnologías como herramientas pedagógicas y así encaminar a sus estudiantes a un aprendizaje significativo. El diálogo con los padres de familia es fundamental para crear en conjunto acuerdos

que permitan una coexistencia armónica, con conductas prosociales que estén encaminadas al respeto mutuo.

En definitiva, los retos y desafíos educativos en el siglo XXI son la formación de individuos que se adapten al cambio, que sepan aprender y desaprender con facilidad, que tengan la capacidad de desarrollar sus habilidades blandas: creatividad, pensamiento crítico, trabajo en equipo, ser reflexivos, regulación emocional, etc. Que comprendan las normas éticas y de convivencia entre pares para utilizar la tecnología, que debe enfocarse en brindar una educación inclusiva, equitativa y de calidad. Se debe motivar a que docentes y padres de familia estén comprometidos en el desarrollo psicológico, social, afectivo, emocional del discente, para que con las nuevas tecnologías ellos, más adelante, ayuden a estructurar un mejor país, una sociedad que apunte a la unión de la comunidad y de los sectores más vulnerables.



CAPÍTULO III

“La creatividad es la inteligencia
divirtiéndose”

Albert Einstein

Metodología STEAM: ciencia, tecnología e innovación en el aula

STEAM: una mirada integradora hacia el aprendizaje del siglo XXI

Más que una simple tendencia, STEAM es considerada un enfoque y una metodología educativa que invita a transformar la manera en que enseñamos y aprendemos. Se centra en la integración de las áreas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas, para promover el aprendizaje interdisciplinario y el desarrollo de habilidades del siglo XXI. Como metodología, STEAM se aplica a través de prácticas de aprendizaje activo, resolución de problemas, creatividad y colaboración.

La articulación de ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas representa una evolución natural del modelo STEM. A esta propuesta se le incorporó la letra “A”, de Artes, con el propósito de integrar la creatividad y la sensibilidad estética al desarrollo técnico y científico. Esta inclusión no es una simple ampliación curricular, sino una respuesta a la necesidad de formar estudiantes con pensamiento crítico, sensibilidad estética y capacidad de innovación, competencias esenciales para la vida.

Aunque STEAM es una propuesta que ha tomado fuerza en los últimos años, según la página oficial Academy (s. f.), que es una escuela dedicada a desarrollar el pensamiento crítico multidimensional mediante la aplicación de esta metodología, señala que el origen de STEAM se remonta a mediados del siglo XX, cuando el lanzamiento del satélite Sputnik en 1957 por la Unión Soviética (URSS) despertó en Estados Unidos una preocupación por fortalecer la enseñanza de las ciencias y la tecnología.

A partir de entonces, muchos países comenzaron a orientar sus políticas educativas hacia la formación en estas áreas estratégicas, especialmente en el contexto de la Guerra Fría. Cuando Estados Unidos sintió que estaba quedándose atrás en ciencia y tecnología, generó una especie de “carrera” por ver quién lograba mayores avances, especialmente en el espacio, la investigación científica y la educación. Es así que, durante la Guerra Fría, muchos países comenzaron a dar más importancia a la enseñanza de ciencias, matemáticas y tecnología, porque se veía como algo estratégico: quien dominara el conocimiento, tendría el poder mundial.

El enfoque STEM se consolidó como una respuesta a las exigencias de un mundo laboral cada vez más complejo, globalizado y tecnificado. Su objetivo era preparar a los estudiantes con competencias técnicas y analíticas para enfrentar los desafíos de la economía digital; sin embargo, con el tiempo, surgieron cuestionamientos. Diversas voces desde el ámbito educativo y creativo señalaron que dejar fuera las artes limitaba el desarrollo integral del pensamiento, ya que se relegaban habilidades esenciales —como la imaginación, la expresión, la empatía y la capacidad de mirar los problemas desde múltiples perspectivas.

Fue entonces, hacia finales de la década de 2000, cuando comenzó a consolidarse el enfoque STEAM (Academy, s. f.). Figuras como John Maeda, diseñador y tecnólogo, junto con instituciones como la

Escuela de Diseño de Rhode Island, impulsaron esta transformación, que pone en valor el rol de las artes en los procesos de innovación científica y tecnológica. Bajo este nuevo paradigma, el aprendizaje se torna más interdisciplinario, conectando lo técnico con lo expresivo. Los proyectos en el aula dejan de ser meramente funcionales y adoptan un componente estético y creativo; esto permite que el conocimiento cobre sentido en contextos reales y significativos.

En la práctica, STEAM promueve metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, la indagación, el diseño colaborativo y la experimentación. Estas estrategias permiten que los estudiantes no solo desarrollen habilidades técnicas, sino que también se apropien de herramientas creativas para resolver problemas complejos. Además, la incorporación de las artes ha permitido ampliar la participación estudiantil; atrae a jóvenes con diferentes intereses y talentos y fomenta una educación más equitativa, diversa e inclusiva.

Comprender el valor del enfoque STEAM es fundamental. No se trata únicamente de cambiar contenidos, sino de repensar la forma en que enseñamos: promoviendo la colaboración entre disciplinas, generando experiencias de aprendizaje significativas y cultivando tanto la mente como la sensibilidad de nuestros estudiantes. En un mundo donde los desafíos no son solo técnicos, sino también humanos, sociales y ambientales, formar a ciudadanos creativos, críticos y éticos se vuelve una prioridad ineludible.

¿Por qué es tan relevante la educación STEAM hoy?

El mundo cambia a gran velocidad y la educación no puede quedarse atrás. Mientras la economía global y el mercado laboral evolucionan con rapidez, muchos sistemas educativos aún mantienen estructuras tradicionales: aulas rígidas, materias fragmentadas y métodos centrados en la memorización. Esta desconexión ha

evidenciado la necesidad de replantear el modo en que enseñamos y aprendemos.

En este contexto, la educación STEAM se presenta como una alternativa poderosa. Su enfoque, que combina ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas, promueve un aprendizaje activo, interdisciplinario y centrado en la resolución de problemas reales. Lejos de limitarse a preparar a los estudiantes para aprobar exámenes, busca formar personas capaces de adaptarse, pensar críticamente, colaborar y crear en entornos complejos.

Desde proyectos escolares hasta iniciativas como Steam Truck, una fundación dedicada a desarrollar programas móviles STEAM, Barrera-Bustos (2022) señala que integrar el aprendizaje basado en proyectos con el enfoque STEAM transforma la experiencia educativa. No se trata solo de añadir nuevas materias, sino de ofrecer oportunidades para que los estudiantes conecten lo técnico con lo creativo, lo lógico con lo emocional en experiencias significativas.

De acuerdo con el blog del portal de la University of San Diego, Lathan (2025) menciona que Paveen Jain, fundador del Instituto Mundial de Innovación, afirmó que la educación que forma para responder un examen ya no es suficiente. Los retos actuales sociales, ambientales, tecnológicos, exigen personas capaces de pensar diferente, trabajar en equipo y encontrar soluciones innovadoras.

Diversos estudios coinciden en que las habilidades esenciales del siglo XXI van más allá del conocimiento técnico. Martínez (2023) menciona que ya no basta con dominar fórmulas matemáticas, saber programar o entender teorías científicas; la verdadera diferencia en el mundo actual la marcan las competencias transversales que permiten a las personas adaptarse, innovar y trabajar de manera significativa en un entorno globalizado.

Hace referencia a cuatro pilares para desarrollar las destrezas del siglo XXI:

Pilares

- » **Energía y equilibrio.** La vida cotidiana nos pone frente a múltiples tareas, retos y compromisos. Para sostener ese ritmo sin perder el rumbo, es fundamental aprender a cuidar tanto el cuerpo como la mente. Esto implica encontrar un balance que permita avanzar con serenidad, enfrentar nuevos proyectos con entusiasmo, y superar el temor a equivocarse o, incluso, a hacer el ridículo. La verdadera energía surge cuando aprendemos a organizarnos y a mantener una actitud positiva incluso en medio de la presión, manejando adecuadamente el equilibrio.
- » **Creatividad e innovación.** La creatividad no es un don reservado a unos pocos, sino una capacidad que todos podemos cultivar. Significa atreverse a pensar distinto, a imaginar soluciones novedosas y, sobre todo, a convertir esas ideas en acciones concretas. No se trata solo de inventar algo nuevo, sino de aprender a mirar los problemas desde otro ángulo y descubrir caminos alternativos para resolverlos. La creatividad se convierte, así, en una herramienta vital para transformar la rutina en oportunidad.
- » **Comunicación con propósito.** Saber comunicarse va más allá de hablar o escribir bien. Es la capacidad de transmitir lo que sentimos y pensamos de manera clara, conectando con las emociones y perspectivas de los demás. Una comunicación efectiva permite generar confianza, inspirar, defender ideas con argumentos sólidos y, sobre todo, escuchar con empatía. Cuando logramos expresarnos con autenticidad y comprensión, el impacto en las personas que nos rodean es mucho más profundo.

- » **Autoliderazgo y crecimiento personal.** Liderar empieza por conocerse a uno mismo. Reconocer nuestras fortalezas y aceptar nuestras debilidades nos da una base sólida para crecer; el autoliderazgo es esa capacidad de guiarse internamente, de ser coherente con lo que se piensa y se hace, y de proyectar esa seguridad hacia los demás. Un verdadero líder no impone, sino que inspira y canaliza las habilidades individuales en beneficio de un propósito común. En un equipo, esta actitud permite que cada persona aporte lo mejor de sí, construyendo juntos algo más grande de lo que podrían lograr por separado.

Estos pilares no se quedan en simples conceptos, sino que abren el camino hacia el desarrollo de competencias más amplias y necesarias en el mundo actual. A partir de ellos, surgen habilidades como:

- » **Pensamiento crítico y capacidad de resolver problemas.** El pensamiento crítico no se limita a cuestionar o dudar de todo lo que se nos presenta, sino que nos invita a mirar más allá de la superficie, a analizar la información desde distintos ángulos y a tomar decisiones fundamentadas. Paul (2003) lo describe como la capacidad de aplicar estándares de claridad, exactitud y relevancia al pensamiento. Dicho en otras palabras, es aprender a pensar bien para actuar mejor. En el enfoque STEAM, este tipo de pensamiento se cultiva cuando los estudiantes se enfrentan a problemas abiertos, situaciones donde no existe una única respuesta correcta. Allí se ven obligados a indagar, contrastar alternativas, sostener sus decisiones con argumentos sólidos y, sobre todo, a valorar el error como una oportunidad de aprendizaje. Bybee (2013) destaca que este proceso, lejos de ser un obs-

táculo, fortalece la creatividad y la resiliencia, preparando a los estudiantes para un mundo en constante cambio.

- » **Comunicación efectiva.** Comunicar es una acción que va más allá de hablar o escribir; implica conectar, transmitir y comprender significados de manera que los demás puedan apropiarse de ellos. Hargie (2011) nos recuerda que la comunicación es un proceso dinámico, donde tanto el emisor como el receptor participan activamente. En STEAM, esta habilidad se vuelve vital cuando los estudiantes deben presentar proyectos, ya sea en informes, prototipos o exposiciones. El reto no es únicamente organizar ideas, sino aprender a emplear un lenguaje claro, preciso y, al mismo tiempo, creativo, que logre llegar tanto a expertos como a públicos diversos. Fullan & Langworthy (2014) subrayan que comunicar de manera efectiva lo que se aprende no solo fortalece la confianza del estudiante, sino que también abre puentes entre la escuela, el mundo real y la comunidad; así, la comunicación deja de ser una habilidad técnica para convertirse en un vehículo de transformación social.
- » **Colaboración y trabajo en equipo.** Aprender a trabajar con otros es un arte que se construye día a día. Johnson y Johnson (2017) resaltan que la cooperación es un motor de aprendizaje porque fomenta la interdependencia positiva, cuando cada integrante entiende que el éxito del grupo depende de la suma de sus esfuerzos. En proyectos STEAM, esta colaboración se vuelve imprescindible, ya que los equipos interdisciplinarios reflejan la dinámica del mundo laboral actual, donde ingenieros, artistas, científicos y diseñadores trabajan juntos para resolver retos complejos. Segovia (2024) reconoce que el pensamiento crítico no camina solo; necesita ir de la mano con la empatía. Estas cualidades permiten abrirnos a las ideas y los sentimientos

de los demás, comprender sus puntos de vista y, desde allí, construir soluciones más justas y efectivas. En un mundo tan diverso y conectado como el nuestro, saber pensar con claridad y, al mismo tiempo, ponerse en el lugar del otro, se vuelve una herramienta poderosa para convivir y transformar la realidad de manera positiva.

- » **Creatividad e innovación.** La creatividad no es un lujo ni un talento exclusivo de unos pocos, sino una capacidad profundamente humana que nos permite imaginar nuevas posibilidades. Educación (2020) define a la creatividad como la habilidad de generar ideas originales que tengan valor, mientras que la innovación es el paso siguiente: llevar esas ideas a la práctica y convertirlas en realidades que impacten. En el enfoque STEAM, la creatividad y la innovación caminan de la mano, uniendo la lógica del pensamiento científico con la sensibilidad artística. Morales (2017) reconoce que la visión más extendida sobre la creatividad se la entiende como un resultado. Desde este enfoque, ser creativo significa tener la capacidad de dar forma a un trabajo que sorprenda por ser novedoso, original y diferente a lo esperado. En otras palabras, es la facultad de generar algo que no existía antes y que aporta un valor único. La creatividad florece en entornos colaborativos, donde se permite experimentar, equivocarse y volver a intentar sin miedo. STEAM ofrece justamente ese espacio seguro para explorar y transformar la imaginación en soluciones concretas. De esta manera, los estudiantes no solo desarrollan proyectos, sino también la confianza de que sus ideas pueden generar un cambio positivo en la sociedad.

En conjunto, estas competencias conforman lo que se denomina el perfil del ciudadano del siglo XXI, una persona crítica,

comunicativa, colaborativa y creativa, capaz de aprender de manera continua y de aportar soluciones innovadoras a los desafíos sociales y ambientales. La educación STEAM, al integrar disciplinas y situar a los estudiantes frente a retos auténticos, se convierte en un espacio privilegiado para desarrollar estas habilidades de manera natural y significativa.

El enfoque STEAM ayuda a desarrollar estas competencias, al difuminar los límites entre disciplinas y permitir que los estudiantes exploren, creen, se equivoquen y vuelvan a intentar. Un futuro ingeniero, por ejemplo, que aprende a visualizar y dibujar sus ideas, no solo refuerza su capacidad técnica, sino también su expresión creativa, haciéndolo más completo y eficaz en su práctica profesional. Comprender la relevancia de STEAM es clave, ya que es una invitación a pensar distinto, a acompañar a los estudiantes con propuestas más dinámicas, integradas y humanas, que los preparen más allá del aula, para una vida activa, ética y creativa en un mundo en constante transformación.

Aun cuando STEAM es una metodología muy enriquecedora, el MINEDEC (2021), en su Guía de apoyo para los docentes en la implementación de metodología STEM – STEAM, indica que, en muchas instituciones fiscales del país, se evidencia un vacío importante: hay una falta de prácticas pedagógicas activas, innovadoras y colaborativas que integren distintas áreas del conocimiento y pongan al docente como protagonista de una enseñanza transformadora. Frente a este desafío, la propuesta educativa STEM surge como una respuesta concreta.

Una de las formas clave de trabajar bajo este enfoque es a través de los llamados makerspaces. Son espacios creativos dentro de las escuelas o comunidades, donde los estudiantes, acompañados por docentes, pueden diseñar, construir y experimentar con ideas, dando vida a proyectos que responden a problemas reales. Son, en esencia,

laboratorios abiertos para aprender haciendo en un ambiente que fomenta la exploración, el trabajo en equipo y la innovación.

En Ecuador, la necesidad de renovar el modelo educativo para responder a los retos de la próxima década ha puesto en agenda temas como el pensamiento computacional y la transformación digital en la enseñanza. Esto exige un cambio en las herramientas, las actitudes, habilidades y formas de trabajo de los docentes. Por eso, el desarrollo de comunidades de aprendizaje centradas en la metodología STEM se vuelve tan relevante. Estos espacios permiten que los profesores experimenten, se capaciten y desarrollen habilidades prácticas que luego pueden replicar en sus aulas y compartir con sus colegas.

El Ministerio de Educación del Ecuador también destaca los beneficios de esta metodología:

- » Aprendizaje activo, basado en proyectos concretos
- » Fomento del espíritu emprendedor
- » Solución creativa de problemas reales
- » Trabajo colaborativo entre estudiantes y docentes
- » Uso de tecnologías emergentes y metodologías innovadoras, como la clase invertida (*flipped classroom*)
- » Acceso libre y de bajo costo para todas las comunidades educativas

Además, la experiencia se enriquece con la participación de expertos en diseño curricular, metodologías activas y trabajo cooperativo. Ellos apoyan a los docentes en la planificación y ejecución de proyectos interdisciplinarios.

Para lograr un verdadero impacto, es clave formar redes de *makerspaces* a nivel regional, donde las instituciones puedan intercambiar ideas, recursos y buenas prácticas. Estas alianzas permiten

fortalecer la transversalización del enfoque STEM en el currículo y promover la formación continua de los docentes, como transmisores de contenidos y facilitadores de experiencias educativas significativas.

La visión de la Unesco: STEAM+H como vía para la sostenibilidad y el empoderamiento ciudadano

Durante el Foro Internacional Vanguardia en la Educación 2019, la Unesco (2019) reafirmó que la educación basada en STEAM+H, que integra ciencia, tecnología, ingeniería, artes, matemáticas y humanidades, es esencial para alcanzar los objetivos de la Agenda 2030 y avanzar hacia un desarrollo sostenible. Según Rosa Wolpert, oficial de Educación de la Unesco en México, este enfoque no solo impulsa la innovación y la creatividad, sino que también forma ciudadanos transformadores, capaces de comprender los problemas del mundo y participar activamente en su solución.

La propuesta de la Unesco vincula STEAM+H con dos ejes fundamentales: la educación para el desarrollo sostenible y la educación para la ciudadanía mundial. Ambas buscan que los estudiantes generen conocimientos, competencias, valores y actitudes para construir un futuro más justo, inclusivo y pacífico. En palabras sencillas, aprender bajo el modelo STEAM+H no significa solo dominar tecnología o ciencias, sino entender cómo usarlas con sentido humano, con compromiso ético, respeto por los derechos y conciencia ambiental.

La organización también subraya la importancia del empoderamiento juvenil, recordando que los jóvenes son actores clave del cambio global. Trabajar con ellos y no solo para ellos es fundamental para que participen activamente en la transformación de sus comunidades.

Asimismo, la Unesco hace un llamado urgente a garantizar la participación de niñas y mujeres en la educación STEAM+H, reduciendo las brechas de género en las carreras científicas y tecnológicas. Promover su acceso a estas áreas es una cuestión de equidad, pero además una necesidad para enriquecer la innovación con diversidad de miradas. Para lograrlo, recomienda fortalecer la formación docente, revisar los contenidos pedagógicos con enfoque de género y fomentar estrategias que motiven a más mujeres a continuar en estudios científicos y tecnológicos.

El desafío educativo del siglo XXI

La educación contemporánea se encuentra en un momento crucial. La velocidad con la que se producen cambios sociales, tecnológicos, económicos y culturales demanda que los sistemas educativos se adapten a un escenario caracterizado por la incertidumbre, la globalización y la complejidad. No basta con transmitir conocimientos fragmentados; es necesario formar ciudadanos capaces de aprender a aprender, de resolver problemas inéditos, de trabajar en equipo y de aportar soluciones creativas a desafíos colectivos.

En este contexto, surge la educación STEAM como una propuesta que responde a las exigencias del siglo XXI. Su esencia radica en promover un aprendizaje interdisciplinario y profundamente humano. A diferencia de los modelos tradicionales centrados en la memorización, STEAM busca que los estudiantes experimenten, creen, reflexionen y construyan conocimiento desde proyectos reales, vinculados a su entorno inmediato.

El portal de Norma (2024) señala que “la educación se está transformando en un proceso dinámico y necesita desarrollar habilidades y competencias en los estudiantes que los preparen para

una sociedad en constante cambio”. La apuesta no es menor. El mundo actual demanda profesionales que dominen la técnica y la lógica matemática, pero que también posean creatividad, sensibilidad y capacidad de empatizar con la realidad social y ambiental. De ahí que STEAM no sea una moda pasajera, sino una revolución pedagógica que invita a repensar la escuela desde sus cimientos.

Hacia finales de la primera década de 2000, comenzaron a escucharse voces críticas frente a la limitación del modelo STEM; en particular, instituciones como la Rhode Island School of Design (RISD) y figuras como John Maeda impulsaron la incorporación de la “A” de Arts (Artes), transformando STEM en STEAM. La propuesta no pretendía restar importancia a las ciencias duras, sino enriquecerlas con la creatividad, la innovación y la perspectiva humanista.

De acuerdo con investigaciones recientes (Kanobel, 2019), esta transformación respondió a la necesidad de equilibrar la lógica y la técnica con la imaginación y la sensibilidad social. En la práctica, significó que proyectos de ingeniería no se limitaran a resolver problemas mecánicos, sino que consideraran la estética, la usabilidad y el impacto en las comunidades. Así, un robot construido por estudiantes no era solo un dispositivo funcional, sino que debía tener un diseño amigable, creativo y capaz de conectar con las personas.

El paso de STEM a STEAM marcó un cambio de paradigma. Ya no se trataba únicamente de formar ingenieros o científicos brillantes, sino de cultivar individuos completos, capaces de integrar conocimientos técnicos con competencias emocionales y artísticas. En palabras de Naveen Jain, fundador del Instituto Mundial de Innovación, “la educación que prepara solo para responder un examen ya no es suficiente”; el siglo XXI exige personas capaces de imaginar y crear nuevas soluciones.

STEAM como respuesta educativa global

STEAM se ha consolidado como un enfoque interdisciplinario, inclusivo y dinámico, que responde a los retos de un mundo en transformación. La pregunta que guía a este capítulo es: ¿qué significa realmente trabajar con STEAM en el aula? La respuesta la iremos construyendo en los siguientes apartados.

Metodología y enfoque: proyección, áreas, beneficios

STEAM como enfoque y metodología

Una de las grandes fortalezas de STEAM es su doble dimensión: puede entenderse como enfoque pedagógico así como metodología activa de enseñanza aprendizaje.

En el primer caso, STEAM representa una filosofía educativa que busca derribar las fronteras entre las disciplinas. Ciencia, tecnología, ingeniería, matemáticas y arte no se abordan como asignaturas aisladas, sino como campos de conocimiento que se complementan en la resolución de problemas reales. Desde esta perspectiva, el enfoque STEAM invita a pensar en la educación como un ecosistema interdisciplinario, en el que se combinan la lógica, la creatividad, la experimentación y la innovación.

Como metodología, STEAM se materializa en el aula a través de estrategias activas que desplazan el rol tradicional del docente como transmisor de contenidos y ponen al estudiante en el centro de la experiencia educativa. Estas prácticas buscan conectar teoría y práctica, fomentar la autonomía y favorecer la construcción de aprendizajes significativos. Entre las más destacadas se encuentran:

- » **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).** Permite que los estudiantes diseñen, construyan y presenten soluciones a problemas contextualizados. Thomas (2000, citado en Apaza-Coila, 2022) señala que favorece la motivación intrínseca porque los estudiantes trabajan en proyectos auténticos que tienen relevancia para su vida. En el marco de STEAM, el ABP conecta disciplinas y promueve un aprendizaje interdisciplinario en el que los estudiantes investigan, aplican y producen conocimiento, desarrollando competencias cognitivas y socioemocionales (Kokotsaki, 2016).
- » **Makerspaces.** Son talleres creativos donde los alumnos “aprenden haciendo” mediante el uso de herramientas tecnológicas y materiales sencillos. Sheridan *et al.* (2014) destacan que estos espacios fomentan la experimentación, la innovación y la resolución colaborativa de problemas. En el contexto STEAM, los *makerspaces* democratizan el acceso a la creación tecnológica y científica, permitiendo que todos los estudiantes, sin importar su contexto, puedan prototipar ideas y llevarlas a la práctica.
- » **Indagación guiada.** Esta estrategia parte de la curiosidad de los estudiantes, quienes formulan preguntas, investigan y generan hipótesis para ser comprobadas. Pedaste *et al.* (2015) sostiene que la indagación guiada desarrolla el pensamiento crítico y fortalece la autonomía en la construcción de conocimiento científico. En STEAM, esta permite que los estudiantes aprendan a partir de la exploración y el descubrimiento, en lugar de memorizar contenidos de manera mecánica.
- » **Flipped classroom (clase invertida).** Es una modalidad que cambia la dinámica tradicional: los estudiantes exploran contenidos en casa a través de videos, lecturas o recur-

tos digitales y usan el tiempo de aula para discutir, crear y experimentar. Bergmann y Sams (2014), pioneros de esta estrategia, resaltan que este modelo libera el espacio en clase para el aprendizaje activo y la atención personalizada. En proyectos STEAM, potencia la colaboración y asegura que el tiempo de aula se concentre en actividades de mayor valor cognitivo.

- » **Diseño colaborativo.** Se basa en la cocreación de soluciones y en la interdisciplinariedad. Según Sawyer (2009), la creatividad colectiva surge cuando grupos diversos trabajan juntos para resolver problemas, generando ideas que ningún individuo hubiera podido alcanzar de manera aislada. En el marco STEAM, esta estrategia fortalece competencias como la comunicación, la negociación y el liderazgo compartido, al tiempo que refleja la dinámica real de los equipos de trabajo en el ámbito científico y tecnológico.

En conjunto, estas metodologías no solo dinamizan el aprendizaje, sino que transforman la experiencia educativa: los estudiantes se convierten en protagonistas activos; los docentes, en guías y facilitadores; y el aula en un espacio vivo donde se crean, prueban y reconstruyen conocimientos.

Un ejemplo cercano puede encontrarse en un aula de ciencias naturales en el colegio. En lugar de limitarse a explicar el ciclo del agua con esquemas, el docente plantea un proyecto donde los estudiantes diseñan un prototipo de sistema de recolección de agua de lluvia. Para lograrlo, necesitan investigar los procesos científicos, calcular volúmenes y caudales, diseñar un dispositivo con materiales reciclados y, finalmente, presentar su propuesta de manera creativa. Aquí convergen todas las áreas STEAM, con un aprendizaje mucho más significativo que la simple memorización.

Proyección de STEAM en el futuro

Hablar de STEAM es hablar del futuro. En un mundo atravesado por la Cuarta Revolución Industrial, donde la inteligencia artificial, la robótica, la biotecnología y la economía digital transforman los empleos, los sistemas educativos deben anticiparse a nuevas demandas laborales y sociales. La Unesco ha señalado que para 2030 se requerirán profesionales capaces de resolver problemas complejos, comunicarse de manera efectiva y trabajar en contextos interculturales.

En este escenario, STEAM se proyecta como una de las metodologías con mayor potencial para responder a los desafíos educativos y sociales del siglo XXI, debido a que:

1. **Forma competencias clave para el mercado laboral.** El Foro Económico Mundial (2020) identifica al pensamiento crítico, la creatividad, la innovación y la adaptabilidad como las habilidades más demandadas en los próximos años. STEAM responde directamente a este reto, ya que combina el dominio de conocimientos técnicos con la capacidad de resolver problemas en contextos reales. Según Kanobel (2019), la integración de disciplinas fomenta una preparación más completa de los estudiantes para los entornos laborales cambiantes, donde las tareas rutinarias tienden a ser automatizadas y el valor se centra en la capacidad de generar soluciones innovadoras.
2. **Promueve una ciudadanía responsable y digital.** No basta con enseñar a usar herramientas tecnológicas; es necesario comprender sus implicaciones éticas, sociales y culturales (Buckingham, 2015). La alfabetización digital implica el acceso a la tecnología y, además, la capacidad crítica para interpretar, crear y participar de manera responsable en en-

tornos digitales; en este sentido, STEAM favorece la formación de una ciudadanía consciente de los riesgos y oportunidades que conlleva la digitalización, desde la protección de datos hasta la prevención de la desinformación.

3. **Aporta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).**

La Unesco (2017) reconoce que la educación STEM y STEAM son fundamentales para alcanzar los ODS, en particular el 4 (educación inclusiva y de calidad) y el 9 (industria, innovación e infraestructura); a través de proyectos de innovación ecológica y de impacto social, STEAM impulsa la formación de estudiantes comprometidos con la sostenibilidad. También se puede reconocer que los proyectos escolares de carácter interdisciplinario contribuyen a que los jóvenes desarrollen sensibilidad ambiental y capacidad de acción transformadora en sus comunidades.

4. **Conecta escuela y comunidad.**

Una de las principales virtudes de STEAM es que los proyectos trascienden el aula y se aplican en el entorno inmediato. Según Dewey (1938 citado en Ruiz, 2013), la educación se enriquece cuando se relaciona con la experiencia vital del estudiante y responde a las necesidades sociales. STEAM retoma esta visión pragmática al fomentar proyectos donde los estudiantes diseñan soluciones que mejoran la vida comunitaria: sistemas de riego sostenible, campañas de concienciación ambiental, aplicaciones digitales de apoyo a la salud o prototipos de energías renovables. Este vínculo fortalece el sentido de pertenencia y el compromiso cívico, preparando a los jóvenes no solo como profesionales, sino como agentes de cambio social.

Al analizar todos estos desafíos educativos, podemos reconocer que STEAM proyecta una educación que no se limita a la

preparación académica, sino que busca formar ciudadanos críticos, creativos y responsables. Estos deberán ser capaces de desenvolverse en un mundo laboral complejo, de participar de manera ética en la sociedad digital y de aportar soluciones innovadoras a los problemas locales y globales.

La lógica de STEAM. ¿Por qué se integran estas áreas?

Cada letra en el acrónimo STEAM tiene un propósito formativo que, al integrarse, potencia el aprendizaje:

- » **Ciencia (*Science*):** aporta el método experimental, la capacidad de observar, analizar e interpretar la realidad.
- » **Tecnología (*Technology*):** ofrece las herramientas que amplían las posibilidades humanas y permiten materializar ideas.
- » **Ingeniería (*Engineering*):** enseña a diseñar, prototipar y mejorar soluciones para problemas prácticos.
- » **Arte (*Arts*):** integra la creatividad, la estética, la empatía y la capacidad de comunicar, generando innovación con sentido humano.
- » **Matemáticas (*Mathematics*):** brindan la lógica, la precisión y el lenguaje universal para modelar fenómenos y validar resultados.

Un ejemplo práctico puede ilustrar esta convergencia. Imaginemos un proyecto escolar sobre energía renovable. Los estudiantes investigan el funcionamiento de paneles solares (ciencia), utilizan programas digitales para simular su instalación (tecnología), diseñan la estructura física de un panel casero (ingeniería), crean una campaña gráfica y audiovisual para concientizar sobre

el ahorro energético (arte), y calculan la eficiencia y costos del prototipo (matemáticas). Este tipo de proyecto no solo transmite conocimiento, sino que desarrolla competencias transversales y compromiso social.

Beneficios de STEAM en el aula

Los beneficios de implementar STEAM en el aula han sido documentados en múltiples investigaciones internacionales, corroborados por experiencias en Ecuador (MINEDEC, 2021). Entre los más destacados se encuentran:

1. **Aprendizaje activo y significativo:** los estudiantes dejan de ser receptores pasivos para convertirse en protagonistas de su proceso.
2. **Desarrollo de habilidades del siglo XXI:** pensamiento crítico, comunicación, colaboración, creatividad e innovación.
3. **Mayor motivación y curiosidad:** los proyectos prácticos despiertan interés y entusiasmo por aprender.
4. **Inclusión y diversidad:** al integrar el arte, STEAM abre las puertas a estudiantes con distintos talentos, no solo a quienes destacan en ciencias exactas.
5. **Conexión con la vida real:** los problemas abordados son auténticos, lo que refuerza la pertinencia del aprendizaje.
6. **Preparación para el futuro laboral:** fomenta la adaptabilidad y la capacidad de enfrentar profesiones emergentes.

Docentes que han trabajado con STEAM coinciden en que sus estudiantes muestran mayor autonomía, confianza y capacidad de trabajo en equipo. En lugar de competir, aprenden a colaborar y construir soluciones conjuntas. Esto representa un cambio cultural

importante en el aula, que pasa de ser un espacio rígido a convertirse en un laboratorio de creatividad. A continuación, se detallan breves ejemplos.

Ejemplo 1: Proyecto “Agua para todos” (Ciencias Naturales + Matemáticas + Ingeniería + Tecnología + Arte)

Nivel sugerido: Octavo o Noveno de Básica

Problema a resolver: ¿Cómo aprovechar el agua de lluvia en la escuela para evitar el desperdicio y contribuir al cuidado ambiental?

Aplicación STEAM:

- » **Ciencia:** Los estudiantes investigan el ciclo del agua y la importancia de la recolección de lluvia para el medio ambiente.
- » **Matemáticas:** Calculan el volumen de agua que se puede recolectar a partir de la superficie del techo del aula, usando fórmulas de área y capacidad.
- » **Ingeniería:** Diseñan un sistema sencillo de recolección de agua con botellas recicladas, tubos de PVC y filtros caseros.
- » **Tecnología:** Crean un esquema digital del sistema usando programas gratuitos, como Tinkercad o Canva.
- » **Arte:** Elaboran carteles creativos y campañas visuales para sensibilizar a la comunidad escolar sobre el ahorro de agua.

Los estudiantes instalan un prototipo funcional de captación de agua de lluvia en el patio de la escuela y presentan sus cálculos y diseño a la comunidad educativa.

Ejemplo 2: Proyecto “Energía que ilumina mi barrio” (Física + Matemáticas + Tecnología + Arte + Trabajo comunitario)

Nivel sugerido: Bachillerato

Problema a resolver: ¿Cómo generar energía limpia y de bajo costo para iluminar un espacio comunitario pequeño?

Aplicación STEAM:

- » **Ciencia:** Analizan el funcionamiento de la energía solar y el principio de transformación energética.
- » **Matemáticas:** Estiman el consumo energético necesario para encender focos LED en un área común del barrio, aplicando cálculos de potencia y tiempo de uso.
- » **Ingeniería:** Construyen un prototipo de lámpara solar con paneles pequeños y materiales reciclados.
- » **Tecnología:** Documentan el proceso en video y elaboran un manual digital con el paso a paso para replicar el proyecto en otras comunidades.
- » **Arte:** Diseñan un mural comunitario con mensajes de concienciación sobre el uso de energías renovables, combinando ciencia y expresión creativa.

Los estudiantes instalan una lámpara solar artesanal en un espacio comunitario y presentan su proyecto en una feria escolar, integrando ciencia, tecnología y arte en beneficio del entorno social.

Estos ejemplos muestran cómo STEAM no solo integra disciplinas, sino que conecta aprendizaje, creatividad y servicio comunitario, generando impacto más allá del aula.

Resultados de STEAM en instituciones de Ecuador y otros países

El impacto de STEAM en la educación no se limita al plano teórico. En distintas partes del mundo y en Ecuador se han documentado experiencias exitosas que demuestran sus beneficios.

En Estados Unidos, por ejemplo, programas como *STEAM Truck* han mostrado cómo el aprendizaje basado en proyectos despierta entusiasmo en estudiantes de contextos vulnerables. Según sus reportes (Steamtruck.org., 2021), los participantes incrementaron sus niveles de motivación, mejoraron su desempeño en matemáticas y ciencias y desarrollaron una mayor autoconfianza en la resolución de problemas.

En Corea del Sur y Finlandia, países líderes en innovación educativa, STEAM ha sido integrado al currículo nacional como un eje transversal. Los estudios comparativos muestran que la interdisciplinariedad favorece tanto al rendimiento académico como a la creatividad (SciELO, 2025). En Ecuador, si bien la aplicación de STEAM es más reciente, existen experiencias significativas. Las memorias del IV Congreso CRECTI (2024) recogen investigaciones de docentes universitarios y de educación básica que han diseñado proyectos interdisciplinarios donde convergen ciencia y arte, logrando aprendizajes más profundos.

Memorias IV Congreso CRECTI

Estos trabajos evidencian que los estudiantes no solo mejoran en áreas técnicas, sino que también desarrollan mayor compromiso social y ambiental.

En varias instituciones fiscales y particulares se han implementado makerspaces o laboratorios creativos. En ellos, los estudiantes

diseñan prototipos de robots, sistemas de riego automatizado o campañas de concienciación ambiental; estas experiencias han sido documentadas por investigadores ecuatorianos en revistas indexadas como Ciencialatina. Pazmiño Núñez *et al.* (2024) concluyen que el enfoque STEAM potencia la motivación y la capacidad de los estudiantes para vincular teoría y práctica en proyectos significativos.

Los resultados convergen en un punto: STEAM no solo mejora el rendimiento académico, sino que transforma la manera en que los estudiantes se relacionan con el aprendizaje, dejan de estudiar para aprobar un examen y comienzan a aprender para resolver problemas reales.

STEAM visto desde el Ministerio de Educación, Deporte y Cultura de Ecuador

El Ministerio de Educación del Ecuador ha reconocido que las prácticas pedagógicas tradicionales ya no responden a los desafíos de la sociedad actual. En la Guía de apoyo para docentes en la implementación de la metodología STEM-STEAM (2021–2022), se señala que en muchas instituciones aún se observa una fuerte dependencia de clases magistrales y actividades repetitivas, lo que limita la creatividad y la autonomía estudiantil.

La propuesta ministerial enfatiza varios aspectos clave:

1. **Currículo priorizado con énfasis en STEAM.** Se busca que las áreas de ciencia, tecnología y matemáticas se enseñen de manera integrada con proyectos que incluyan arte y creatividad.

El entonces Ministerio de Educación identificó que la transformación pedagógica no puede quedarse en un plano

teórico, sino que requiere acciones concretas que permitan a los docentes y estudiantes vivir experiencias significativas de aprendizaje; en este sentido, el enfoque STEAM se entiende como un pilar estratégico para modernizar la educación, superar prácticas tradicionales y garantizar que los estudiantes estén preparados para enfrentar los retos del presente y del futuro (Ministerio de Educación, 2021).

2. **Capacitación docente.** Se considera urgente fortalecer la formación de los maestros en metodologías activas, indagación guiada, proyectos colaborativos y uso de tecnologías emergentes. Darling-Hammond *et al.* (2017 citado en Trillo, 2017) destacan que el éxito de cualquier innovación educativa depende en gran medida de la preparación docente, ya que son los maestros quienes median el aprendizaje y motivan a los estudiantes. En el caso de Ecuador, esta capacitación no solo debe incluir aspectos técnicos, sino también competencias socioemocionales y estrategias de integración curricular, para que los educadores se conviertan en facilitadores de experiencias interdisciplinarias y no sean únicamente transmisores de contenidos.
3. **Implementación de espacios creativos (*makerspaces*).** El Ministerio impulsa la creación de laboratorios de innovación educativa, conocidos como *makerspaces*, que permiten a los estudiantes experimentar con materiales, tecnologías digitales y procesos de diseño. Vuorikari (2019) explica que estos espacios fomentan la cultura del aprender haciendo y potencian la creatividad, la colaboración y la innovación. En Ecuador, los *makerspaces* representan una oportunidad para reducir la brecha tecnológica entre instituciones educativas y comunidades, especialmente en zonas rurales, donde el acceso a recursos suele ser más limitado.

4. ***Equidad e inclusión.*** Uno de los principios fundamentales de la política educativa es garantizar que STEAM no sea un privilegio exclusivo de instituciones particulares o urbanas, sino una estrategia accesible para todas las comunidades educativas. Según la Unesco (2017), la educación STEAM tiene un gran potencial para reducir desigualdades y fomentar la inclusión, al brindar a todos los estudiantes, independientemente de su origen socioeconómico o geográfico, la posibilidad de participar en proyectos innovadores y relevantes. En Ecuador, esto significa asegurar que los colegios fiscales y rurales también cuenten con formación docente, materiales y recursos adecuados para aplicar la metodología.
5. ***Ciudadanía crítica, ética y creativa.*** A nivel oficial, el Ministerio subraya que STEAM debe contribuir a la construcción de una ciudadanía crítica, ética y creativa, capaz de aportar soluciones a problemas sociales, ambientales y tecnológicos. Como señalan Almerich *et al.* (2018), las competencias del siglo XXI no se limitan a lo técnico, sino que abarcan la responsabilidad social y la capacidad de actuar de manera ética frente a los desafíos globales; en este sentido, la meta es que los estudiantes ecuatorianos no solo dominen contenidos académicos, sino que puedan transferir lo aprendido en proyectos útiles y significativos para su entorno inmediato, convirtiéndose en agentes de cambio en sus comunidades.

A pesar de los beneficios ampliamente reconocidos de STEAM, numerosos estudios evidencian que los docentes manifiestan resistencia o temor frente a su aplicación permanente. Entre las principales causas se encuentran la falta de capacitación, la percepción de sobrecarga laboral y la inseguridad para manejar

tecnologías emergentes (Velasco *et al.*, 2024). Cabe reconocer que, en la labor docente, todo proceso de innovación educativa genera incertidumbre, especialmente si implica cambiar prácticas profundamente arraigadas en la enseñanza tradicional. En el caso de STEAM, Halverson y Sheridan (2014) señalan que muchos docentes dudan de su capacidad para integrar disciplinas diversas en proyectos significativos, lo que provoca resistencia inicial. Asimismo, García (2017) destaca que en contextos latinoamericanos los desafíos se intensifican por la falta de recursos e infraestructura, generando la percepción de que STEAM es un modelo difícil de sostener en el tiempo. En este sentido, la capacitación docente continua y el acompañamiento institucional se vuelven indispensables para superar barreras y fomentar la confianza en la aplicación de esta metodología.

Por un lado, la metodología STEAM se ha consolidado como una respuesta educativa integral a los desafíos del siglo XXI. Su origen, vinculado con la carrera espacial y el fortalecimiento de la ciencia y la tecnología, ha evolucionado hacia un paradigma más humano e inclusivo que incorpora el arte como motor de creatividad y sensibilidad social. Se traduce en proyectos prácticos que involucran la experimentación, la indagación y la colaboración. Sus beneficios son múltiples: despierta la motivación, desarrolla competencias clave para el futuro laboral, promueve la inclusión y conecta la teoría con la vida real. Por otro lado, como enfoque, STEAM propone derribar fronteras entre disciplinas y fomentar un aprendizaje interdisciplinario.

Los resultados de investigaciones y experiencias en Ecuador y otros países confirman que STEAM transforma la experiencia educativa: los estudiantes se convierten en protagonistas activos, capaces de integrar ciencia y creatividad para resolver problemas significativos. Por lo tanto, el Ministerio de Educación del Ecuador

ha reconocido esta necesidad y ha iniciado pasos importantes para implementar STEAM en el currículo priorizado, con énfasis en la capacitación docente y la creación de espacios de innovación. El reto está en profundizar estos esfuerzos y garantizar que todas las instituciones del país puedan acceder a una educación que prepare a los jóvenes para un futuro incierto, pero lleno de posibilidades. STEAM no debe entenderse como una moda, sino como una invitación a repensar la educación desde una perspectiva humana, crítica y transformadora. Educar en STEAM es formar ciudadanos capaces de imaginar un mundo distinto y de tener las herramientas técnicas y creativas para construirlo.

CAPÍTULO IV

“El fin de la educación no es otro que ayudar al niño al desenvolvimiento de sus potencialidades. Es una educación en libertad para la libertad”.

Adolphe Ferrière

La metodología PACIE en la infopedagogía contemporánea

La educación contemporánea se encuentra en un proceso de transformación acelerada que responde tanto a los avances tecnológicos como a las demandas de una sociedad globalizada e interconectada. El acceso a internet, los dispositivos móviles y la proliferación de entornos virtuales han reconfigurado las formas de enseñar y aprender. Hoy en día, el conocimiento ya no se transmite únicamente en espacios físicos, sino que circula a través de redes digitales, plataformas y comunidades virtuales (Cabero & Marín, 2019).

La pandemia de la COVID-19 puso en evidencia esta realidad, obligando a millones de estudiantes y docentes en todo el mundo a trasladar sus prácticas educativas a la virtualidad. Este tránsito, en muchos casos improvisado, reveló las limitaciones de concebir la educación digital como una mera transposición de contenidos presenciales a un entorno virtual (Hodges *et al.*, 2020). Lo que se requiere es un cambio metodológico que permita aprovechar las potencialidades de la tecnología sin perder de vista la centralidad del proceso pedagógico.

En este marco surge la infopedagogía, entendida como el campo que articula los principios pedagógicos con las tecnologías de la información y comunicación (TIC). Su propósito es generar experiencias educativas mediadas digitalmente, en las que se promueva el aprendizaje significativo, el pensamiento crítico y la colaboración (Silva, 2017). Complementariamente, la metodología PACIE (presencia, alcance, capacitación, interacción y *e-learning*), desarrollada por Pedro Camacho, se presenta como un modelo innovador que permite organizar y gestionar de manera efectiva la educación digital. PACIE no se limita a lo tecnológico, sino que integra la dimensión pedagógica, comunicativa y organizacional, lo que garantiza procesos de enseñanza-aprendizaje de calidad (Camacho, 2010).

Este capítulo tiene como objetivo analizar de manera integral la relación entre la infopedagogía y la metodología PACIE. Para ello, se abordan los fundamentos conceptuales, el desarrollo del modelo PACIE, sus dimensiones, estrategias didácticas aplicadas, retos, oportunidades y propuestas de implementación institucional. El análisis permitirá comprender cómo estas perspectivas contribuyen a la construcción de una educación digital más inclusiva, pertinente y transformadora.

Fundamentos de la infopedagogía y educación digital

Definición y evolución

El término infopedagogía surge como respuesta a la necesidad de adaptar los procesos educativos a la sociedad de la información. A diferencia de nociones más limitadas como “tecnopedagogía” o “pedagogía digital”, la infopedagogía enfatiza la importancia de la información como insumo esencial para el aprendizaje en

entornos digitales (Silva, 2017). Según Area y Pessoa (2012), la infopedagogía consiste en diseñar y desarrollar experiencias de enseñanza-aprendizaje que integren pedagógicamente las TIC. No se trata de “enseñar con computadoras”, sino de transformar los métodos y las interacciones a través de los recursos digitales disponibles.

La evolución de la infopedagogía puede observarse en tres grandes etapas

- » **Década de 1990.** La tecnología se utilizaba principalmente con fines instrumentales, mediante software educativo y laboratorios de informática. Durante la década de 1990, la incorporación de la tecnología en el ámbito educativo tuvo un carácter fundamentalmente instrumental y complementario. La mayoría de instituciones educativas introdujeron laboratorios de informática, concebidos como espacios aislados de la práctica pedagógica cotidiana. El acceso estaba mediado por horarios específicos y su uso era más bien restringido a asignaturas de computación. Los softwares predominantes eran de corte instructivo, como programas de mecanografía, hojas de cálculo, editores de texto o aplicaciones educativas cerradas, que reproducían el modelo de enseñanza tradicional de “práctica y repetición”. En este período, la tecnología era vista como un apoyo didáctico adicional, pero no se integraba de manera transversal al currículo. En consecuencia, la pedagogía digital aún estaba ausente como enfoque y la innovación educativa se reducía a la capacidad de usar herramientas básicas, sin una reflexión profunda sobre sus implicaciones en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

- » **Década de 2000.** Ocurrió la proliferación de plataformas LMS (Learning Management System), como Moodle o Blackboard, que permitieron la virtualización de cursos, aunque muchas veces bajo un esquema transmisivo. Con el inicio del nuevo milenio, se produjo un salto significativo gracias a la aparición y popularización de las plataformas LMS (Learning Management System). Herramientas como Moodle, Blackboard y posteriormente Canvas permitieron a universidades y centros educativos virtualizar cursos completos. Estas plataformas ofrecían espacios de gestión de contenidos, evaluación y comunicación, lo que posibilitó que la educación en línea se consolidara como una alternativa real y escalable.

No obstante, un rasgo común de la época fue la traslación del modelo transmisivo a lo digital. Muchos cursos virtuales reproducían las lógicas de la enseñanza tradicional, con materiales en formato PDF o diapositivas, foros poco activos y evaluaciones centradas en cuestionarios automáticos. Aunque hubo avances en cobertura y accesibilidad, aún existía un desfase entre el potencial de las TIC y su uso pedagógico, lo que generaba experiencias de aprendizaje poco interactivas. Pese a esto, este período sentó las bases para la reflexión sobre la necesidad de metodologías específicas que orientaran la integración de la tecnología con la pedagogía.

- » **2010 en adelante.** Hubo una consolidación de la infopedagogía como campo interdisciplinario, con énfasis en el aprendizaje colaborativo, la socioformación y el pensamiento crítico, desplazándose desde un uso instrumental. La infopedagogía emergió como un campo interdisciplinario que articula pedagogía, tecnología y ciencias de la información. Las redes sociales, los entornos virtuales y las herramientas Web 2.0 transformaron las dinámicas

educativas, generando nuevas formas de interacción, producción y distribución de conocimiento. En este contexto, metodologías como PACIE y teorías emergentes como el conectivismo (Siemens, 2005) comenzaron a ganar protagonismo, al plantear que el conocimiento no reside únicamente en el individuo, sino también en las conexiones que establece en entornos digitales. Asimismo, se fomentó la incorporación de estrategias de gamificación, aprendizaje móvil y recursos abiertos (OER), los cuales ampliaron las posibilidades de acceso y participación en el aprendizaje. La educación digital contemporánea, desde esta perspectiva, no se limita a transmitir información, sino que busca desarrollar competencias para la vida en red, promover la autonomía del estudiante y construir comunidades de aprendizaje que integren diversidad cultural, inclusión y pensamiento crítico.

Principios de la infopedagogía

Los principios básicos de la infopedagogía incluyen:

- » **Centralidad del estudiante.** El aprendiz deja de ser receptor pasivo y se convierte en protagonista de su proceso formativo.
- » **Mediación docente.** El educador actúa como diseñador de experiencias y facilitador de aprendizajes significativos.
- » **Uso crítico de la información.** Ante la abundancia de datos, se requiere enseñar a evaluar, seleccionar y transformar la información en conocimiento (Sanabria & Area, 2014).
- » **Colaboración y conectividad.** El aprendizaje ocurre en red, favoreciendo la construcción colectiva de conocimiento (Siemens, 2005).

- » **Inclusión y accesibilidad.** La infopedagogía busca garantizar que todos los estudiantes participen, incorporando principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

Relación con teorías del aprendizaje

La infopedagogía se apoya en diversas teorías:

Constructivismo. El conocimiento se construye activamente a partir de experiencias significativas (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978). El constructivismo, con aportes fundamentales de Jean Piaget (1972) y Lev Vygotsky (1978), sostiene que el conocimiento no es una simple transmisión de información, sino una construcción activa del sujeto a partir de sus experiencias. Piaget enfatiza los procesos internos de asimilación y acomodación, mediante los cuales los estudiantes integran nueva información a sus esquemas cognitivos, generando aprendizajes significativos. Vygotsky, por su parte, introduce la noción de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), destacando el papel crucial de la mediación social y del lenguaje como herramientas de aprendizaje. En la infopedagogía, esta perspectiva se materializa a través de entornos digitales que promueven la experimentación, la interacción y la coconstrucción de conocimiento. Por ejemplo, los foros en línea, las wikis y las aulas virtuales colaborativas se convierten en espacios donde el estudiante no solo recibe información, sino que la transforma, negocia significados y crea nuevos saberes junto con sus pares.

Conectivismo. En la sociedad digital, aprender implica establecer conexiones con nodos de conocimiento y comunidades en red (Siemens, 2005). El conectivismo, formulado por George Siemens (2005) y complementado por Stephen Downes, parte de la premisa de que en la sociedad digital el conocimiento está

distribuido en una red de nodos —personas, herramientas, bases de datos, comunidades virtuales—, y que aprender implica saber cómo establecer, gestionar y nutrir esas conexiones.

Desde esta visión, el aprendizaje no se limita a la memoria individual, sino que reside en la capacidad de acceder a información actualizada, filtrar fuentes confiables y participar activamente en comunidades de práctica. En la infopedagogía, el conectivismo se refleja en el uso de redes sociales académicas, repositorios abiertos, cursos masivos en línea (MOOC) y ecosistemas digitales interconectados. Así, un estudiante no aprende solo de un profesor, sino también de otros estudiantes, de algoritmos de recomendación y de recursos digitales, ampliando de forma exponencial sus posibilidades de formación.

Aprendizaje situado. El aprendizaje es más eficaz cuando se produce en contextos auténticos (Lave y Wagner, 1991). La teoría del aprendizaje situado, desarrollada por Lave y Wagner (1991), plantea que el aprendizaje se da de forma más eficaz cuando ocurre en contextos auténticos; es decir, en situaciones reales o cercanas a la práctica social. Desde esta perspectiva, los conocimientos carecen de valor si se presentan de manera descontextualizada, ya que su verdadero sentido se construye en la acción y en la interacción con comunidades específicas. Aplicada a la infopedagogía, esta teoría impulsa el diseño de actividades que conecten al estudiante con problemas y retos del mundo real mediante el uso de recursos digitales. Por ejemplo, simuladores en línea, proyectos de aprendizaje-servicio mediados por TIC, análisis de datos reales o la participación en comunidades virtuales de profesionales, permiten que el estudiante se vincule con escenarios concretos y desarrolle competencias transferibles. De esta forma, el aprendizaje se convierte en una práctica social, colaborativa y profundamente contextualizada.

Socioformación. Propuesta por Tobón (2017), busca desarrollar competencias a través de la resolución de problemas del contexto. Desde esta perspectiva, la infopedagogía debe incorporar TIC, así como promover proyectos colaborativos, pensamiento crítico y construcción de un proyecto ético de vida.

La metodología PACIE: génesis y fundamentos

Origen y evolución

La metodología PACIE es un modelo tecno pedagógico para la educación virtual, acrónimo de presencia, alcance, capacitación, interacción y *e-learning*. Fue creada por Pedro Camacho en respuesta a los retos de la educación virtual en América Latina. En muchos casos, los cursos virtuales se limitaban a reproducir materiales en línea sin generar interacción ni motivación en los estudiantes. Camacho identificó la necesidad de un modelo que garantizara la presencia docente, la interacción significativa y la formación digital de los participantes (Camacho, 2010).

Desde su creación, PACIE ha sido implementada en diversas instituciones educativas y de formación profesional en la región, consolidándose como un referente metodológico para el diseño de ambientes virtuales de aprendizaje.

Objetivos relevantes de la metodología PACIE

Los objetivos principales de PACIE son:

- » Fomentar la presencia y el sentido de comunidad en entornos virtuales.
- » Ampliar el alcance de la educación a contextos diversos y dispersos geográficamente.

- » Desarrollar procesos de capacitación en competencias digitales.
- » Promover la interacción como elemento clave del aprendizaje.
- » Garantizar un diseño estructurado y de calidad en el *e-learning*.

Los objetivos de la metodología PACIE buscan responder a los desafíos de la educación digital a través de una propuesta integral. En este sentido, fomentar la presencia y el sentido de comunidad es esencial para reducir el aislamiento en los entornos virtuales y garantizar la motivación del estudiante (Garrison *et al.*, 2000). De igual modo, ampliar el alcance educativo hacia contextos geográficos diversos refleja un compromiso con la equidad y la inclusión, democratizando el acceso a la formación en la era digital (Salinas, 2012). El énfasis en la capacitación en competencias digitales, la interacción como base del aprendizaje y la estructuración de un diseño pedagógico de calidad se alinean con enfoques socioconstructivistas y conectivistas que destacan el valor del aprendizaje colaborativo y situado (Siemens, 2005; Vygotsky, 1978). De esta manera, los objetivos de PACIE no se limitan a integrar tecnología, sino que buscan consolidar entornos de aprendizaje humanizados, flexibles y efectivos, orientados al desarrollo de competencias significativas para la sociedad contemporánea.

Principios pedagógicos y filosóficos

PACIE se fundamenta en los siguientes principios:

Integralidad. Contempla aspectos tecnológicos, pedagógicos, comunicativos y organizativos. El principio de integralidad en la metodología PACIE reconoce que el proceso educativo no puede reducirse a un solo componente —tecnológico o pedagógico—, sino que debe considerar de manera articulada los aspectos

tecnológicos, pedagógicos, comunicativos y organizativos. Esto significa que no basta con implementar plataformas virtuales; es necesario acompañarlas con una planificación curricular coherente, estrategias de comunicación claras y estructuras institucionales que respalden la innovación. En este sentido, la integralidad implica diseñar experiencias educativas donde la tecnología no sea un fin en sí misma, sino un medio articulador de competencias cognitivas, sociales y emocionales, asegurando que los estudiantes desarrollen aprendizajes significativos en un entorno estructurado y cohesionado.

Participación activa. Fomenta la construcción colaborativa del conocimiento. La participación activa es uno de los pilares centrales de PACIE. Contrario a los modelos transmisivos tradicionales, este enfoque promueve que el estudiante sea protagonista de su propio proceso de aprendizaje, mediante actividades colaborativas que fomenten el diálogo, la reflexión y la construcción compartida de conocimiento.

Esto se traduce en el uso de herramientas como foros, wikis, videoconferencias y proyectos grupales en línea, que permite que el alumnado reciba información, pero que además la produzca y la valide colectivamente. El rol del docente se transforma en el de un facilitador y mediador, capaz de dinamizar interacciones significativas y garantizar que cada estudiante aporte desde su perspectiva y contexto.

Accesibilidad y equidad. Busca reducir la brecha digital y garantizar igualdad de oportunidades. PACIE incorpora el principio de accesibilidad y equidad como una condición indispensable para garantizar la inclusión educativa. En la práctica, esto significa diseñar entornos de aprendizaje que consideren la diversidad de contextos socioeconómicos, culturales y tecnológicos de los estudiantes. La accesibilidad se expresa en la adecuación de materiales

a distintos dispositivos y necesidades especiales (uso de subtítulos, lectores de pantalla, formatos accesibles), mientras que la equidad apunta a disminuir las desigualdades en el acceso a la tecnología y la conectividad. Con ello, PACIE busca que todos los estudiantes, independientemente de sus condiciones, tengan las mismas oportunidades de participar en los procesos formativos.

Flexibilidad. Otro de los principios fundamentales de PACIE es la flexibilidad, entendida como la capacidad de la metodología para ajustarse a distintos niveles educativos (básico, medio, superior), modalidades (presencial, virtual, híbrida) y ritmos de aprendizaje. Esta característica convierte a PACIE en un modelo altamente adaptable, capaz de responder a las demandas cambiantes del ecosistema educativo digital. La flexibilidad también se refleja en la posibilidad de diseñar itinerarios personalizados, incorporar herramientas emergentes y modificar estrategias en función de las características del grupo. De este modo, el aprendizaje deja de ser lineal y uniforme y pasa a ser dinámico y centrado en las necesidades de los estudiantes. Se adapta a diferentes niveles y modalidades educativas.

Calidad pedagógica. Promueve metodologías activas y evaluación continua. Finalmente, PACIE se sustenta en el principio de calidad pedagógica, lo que implica que la implementación de tecnologías debe estar acompañada de metodologías activas —como el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación, el aprendizaje invertido—, que promuevan la participación significativa y el desarrollo de competencias. Este principio también resalta la importancia de la evaluación continua y formativa, que va más allá de la simple calificación de resultados. PACIE propone la evaluación como un proceso de retroalimentación permanente, que oriente tanto al estudiante como al docente en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. Así, la calidad no se limita a la infraestructura

tecnológica, sino que se mide en términos de impacto pedagógico y pertinencia educativa.

Dimensiones de la metodología PACIE

Figura 2.

Dimensiones PACIE (cinco fases)



Fuente: Joseph (s. f.).

La dimensión de la presencia

La primera dimensión de la metodología PACIE es la presencia. Se entiende como la construcción de un entorno comunicativo que garantice la visibilidad del docente, del estudiante y de la propia institución en los espacios virtuales. Se convierte en la piedra angular de cualquier proceso de aprendizaje digital, ya que un ambiente educativo carente de interacción y acompañamiento se percibe como vacío y despersonalizado (Garrison *et al.*, 2000).

La presencia en PACIE se articula en tres planos: presencia docente, presencia social y presencia cognitiva. Estos se interrelacionan y aseguran que el aprendizaje ocurra en un ambiente humano y con sentido de comunidad.

- » Presencia docente: Se refiere a la capacidad del profesor para guiar, orientar y acompañar el proceso educativo. Implica la creación de un ambiente en el que el docente se haga sentir como facilitador y mediador del aprendizaje. En entornos virtuales, se refuerza mediante la retroalimentación oportuna, la planificación de actividades y el establecimiento de reglas claras de interacción (Richardson *et al.*, 2015).
- » Presencia social: Tiene que ver con la construcción de relaciones interpersonales dentro del espacio virtual. Es la dimensión que permite a los estudiantes sentirse reconocidos como individuos, expresarse emocionalmente y desarrollar confianza. En este sentido, la socialización en línea fortalece la motivación y el compromiso (Lowenthal & Dunlap, 2018).
- » Presencia cognitiva: Representa el grado en el que los participantes logran construir significado a partir de la interacción. En PACIE, esta dimensión se asegura mediante debates, foros de discusión y actividades colaborativas que fomentan el pensamiento crítico y reflexivo.
- » La presencia como dimensión no solo asegura el acompañamiento, sino que genera un ambiente inclusivo en el cual los estudiantes no se sienten aislados. Además, refuerza el sentido de pertenencia y facilita la autorregulación del aprendizaje, aspectos críticos en la educación en línea.

La dimensión del alcance

El alcance es la segunda dimensión del modelo PACIE y se vincula con la capacidad de ampliar las fronteras del aprendizaje más allá del aula física y del propio entorno virtual. Este concepto

se relaciona directamente con la accesibilidad y la universalización del conocimiento. Según Bates (2019), el alcance en la educación digital permite democratizar el acceso al aprendizaje y eliminar las barreras geográficas, sociales y culturales.

Se entiende en dos niveles fundamentales:

- » Alcance institucional: Representa la proyección de las instituciones educativas en espacios globales. A través de plataformas virtuales y estrategias digitales, las universidades y centros educativos pueden llegar a estudiantes en distintas latitudes, aumentando su cobertura e impacto.
- » Alcance individual: Hace referencia a las oportunidades que el estudiante tiene de acceder a múltiples recursos de aprendizaje, tanto sincrónicos como asincrónicos. Esto incluye bibliotecas digitales, repositorios de objetos de aprendizaje, cursos masivos abiertos (MOOC) y redes académicas internacionales.

El alcance no se reduce únicamente a la cantidad de personas que acceden a los recursos, sino a la calidad de la experiencia educativa que se logra extender. PACIE promueve un alcance sostenible, donde los recursos tecnológicos se ponen al servicio de una comunidad diversa y se fomenta la inclusión digital (Selwyn, 2016).

La dimensión de la capacitación

La capacitación en PACIE responde a la necesidad de dotar a los actores educativos (docentes, estudiantes y gestores) de competencias digitales y pedagógicas para desenvolverse en entornos virtuales. No basta con tener presencia y alcance si los actores no cuentan con las herramientas y habilidades para interactuar eficazmente en estos espacios.

De acuerdo con Mishra & Koehler (2006), la capacitación debe integrar las tres áreas del conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (TPACK). En el marco de PACIE, la capacitación se organiza en tres ejes:

- » Capacitación docente: Incluye el manejo de plataformas virtuales, diseño de recursos digitales, aplicación de estrategias didácticas en línea y evaluación de aprendizajes. El docente capacitado se convierte en un mediador del conocimiento y no solo en un transmisor.
- » Capacitación estudiantil: Debe estar orientada al desarrollo de competencias para la autogestión del aprendizaje, búsqueda crítica de información y uso responsable de la tecnología. Un estudiante capacitado es capaz de planificar su tiempo, participar activamente en entornos virtuales y aplicar lo aprendido en contextos reales.
- » Capacitación institucional: Se refiere a los procesos de formación y actualización que deben impulsar las instituciones para consolidar comunidades académicas con dominio tecnológico y pedagógico.

La capacitación en PACIE es continua y se entiende como un proceso de mejora constante, que responde a la evolución de las tecnologías y a las necesidades cambiantes de la sociedad del conocimiento (Unesco, 2022).

La dimensión de la interacción

La cuarta dimensión, la interacción, constituye el núcleo dinámico de PACIE. Sin ella, los procesos educativos en entornos digitales se convierten en transmisiones unidireccionales, carentes de sentido colaborativo. En este modelo, la interacción es

multidireccional: estudiante-docente, estudiante-estudiante, docente-docente y estudiante-contenido.

Moore (1989) distingue tres tipos fundamentales de interacción en educación a distancia, que PACIE adopta y expande:

- » Interacción estudiante-contenido: Se refiere al vínculo que establece el alumno con los materiales de aprendizaje. En PACIE, este vínculo se potencia mediante recursos multimedia, simulaciones y actividades prácticas.
- » Interacción estudiante-docente: Es la comunicación directa y constante que permite la retroalimentación, el acompañamiento y la motivación. PACIE promueve que esta interacción sea oportuna, personalizada y constructiva.
- » Interacción estudiante-estudiante: Representa la colaboración entre pares. Se fomenta mediante actividades grupales, foros de discusión, proyectos colaborativos y redes académicas. Esta interacción desarrolla competencias sociales y comunicativas esenciales en el siglo XXI.

La interacción también se fortalece mediante el uso de herramientas tecnológicas como videoconferencias, chats en tiempo real, blogs y wikis. PACIE entiende la interacción como una experiencia enriquecida que integra dimensiones cognitivas, sociales y emocionales.

La dimensión del *e-learning*

La última dimensión de PACIE es el *e-learning*, que articula las anteriores en un proceso educativo integral. Implica el uso de plataformas digitales y la creación de ecosistemas de aprendizaje que integren tecnología, pedagogía e innovación (Siemens, 2005).

El *e-learning* en PACIE se caracteriza por:

- » Flexibilidad: Permite a los estudiantes acceder a contenidos en cualquier momento y lugar, respetando sus ritmos y estilos de aprendizaje.
- » Personalización: Se diseñan rutas de aprendizaje adaptadas a las necesidades e intereses de cada estudiante.
- » Evaluación continua: Se priorizan métodos de evaluación formativa y retroalimentación constante.
- » Innovación pedagógica: Se fomenta el uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje móvil.

Además, el *e-learning* en PACIE se vincula estrechamente con el concepto de conectivismo, planteado por Siemens (2005), donde el aprendizaje se entiende como un proceso de conexión de nodos de información en una red. Desde esta perspectiva, PACIE busca que el estudiante no solo consuma información, sino que participe activamente en la construcción de conocimiento.

Estrategias pedagógicas y tecnológicas para aplicar PACIE

Estrategias para potenciar la presencia

La dimensión de la presencia requiere estrategias pedagógicas y tecnológicas que hagan visible la figura del docente, el estudiante y la institución. Esto significa superar la percepción de frialdad que suele asociarse con la educación en línea. Según Anderson (2017), una de las claves del éxito en entornos virtuales radica en la capacidad del docente para “hacerse presente” de manera activa y constante.

a) Estrategias pedagógicas

- » Mensajes de bienvenida y acompañamiento inicial: El docente debe iniciar cada curso virtual con un mensaje cercano, que transmita confianza y marque la importancia de la interacción desde el comienzo.
- » Retroalimentación personalizada: Además de evaluar, debe fortalecer la motivación. Un comentario oportuno y empático contribuye a que el estudiante sienta al docente como guía activo.
- » Tutorías virtuales periódicas: Los espacios sincrónicos de acompañamiento (videollamadas, chats o foros) permiten atender dudas y fomentar la interacción directa.

b) Estrategias tecnológicas

- » Perfiles completos en la plataforma: Fotografías, biografías académicas y mensajes de presentación en los entornos virtuales aportan cercanía y humanización.
- » Foros de presentación y socialización: Establecen un espacio de convivencia donde los estudiantes se conocen y crean comunidad.
- » Alertas y recordatorios automatizados: Herramientas de mensajería dentro de las plataformas para recordar fechas, tareas y eventos.
- » La combinación de estas estrategias logra que la presencia digital sea significativa, en la que los actores del proceso no se perciban como anónimos, sino como protagonistas activos.

Estrategias para ampliar el alcance

La dimensión del alcance exige pensar en cómo las instituciones y los estudiantes pueden romper las barreras de espacio y tiempo. Implica un compromiso con la inclusión y la democratización del conocimiento (Selwyn, 2016).

a) Estrategias pedagógicas

- » Diseño de contenidos accesibles: Uso de lenguaje claro, subtítulos en videos, audiodescripciones y formatos accesibles para estudiantes con discapacidades.
- » Flexibilidad curricular: Propuesta de itinerarios personalizados que permitan a los estudiantes avanzar según sus posibilidades.
- » Internacionalización del aprendizaje: Promoción de proyectos colaborativos con estudiantes y docentes de diferentes contextos culturales.

b) Estrategias tecnológicas

- » Uso de plataformas multilingües: Configuración de entornos que permitan la interacción en diversos idiomas.
- » Movilidad digital: Aplicaciones móviles que aseguran el acceso desde cualquier dispositivo.
- » Recursos abiertos: Integración de materiales bajo licencias Creative Commons y repositorios de acceso libre que amplían la disponibilidad de conocimiento.

De esta manera, el alcance se transforma en una acción concreta que no solo mide la cobertura, sino que asegura calidad y equidad en el acceso al aprendizaje.

Estrategias para fortalecer la capacitación

La capacitación en PACIE busca desarrollar competencias tanto en docentes como en estudiantes. Implica un aprendizaje continuo en el uso de las tecnologías y en la adaptación de metodologías pedagógicas.

a) Estrategias pedagógicas

- » Programas de formación docente en TPACK: Capacitación en la integración de conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar (Mishra & Koehler, 2006).
- » Cursos de alfabetización digital para estudiantes: Orientados a enseñar desde la búsqueda crítica de información hasta la participación en foros y el trabajo colaborativo en línea.
- » Aprendizaje basado en proyectos: Desarrollo de proyectos integrados donde estudiantes aplican lo aprendido con acompañamiento del docente.

b) Estrategias tecnológicas

- » Plataformas LMS (Learning Management System): Moodle, Canvas o Blackboard permiten diseñar itinerarios de capacitación y seguimiento del progreso.
- » Simuladores y laboratorios virtuales: Favorecen el aprendizaje práctico en áreas como ingeniería, medicina o ciencias.

- » Analítica de aprendizaje: Uso de herramientas que permiten monitorear el avance del estudiante y detectar necesidades de capacitación.

La capacitación, en este sentido, es dinámica y permanente; responde a la constante transformación de los escenarios tecnológicos.

Estrategias para dinamizar la interacción

La interacción es el corazón de PACIE. No basta con abrir un foro o una videollamada: es necesario diseñar dinámicas que realmente promuevan el aprendizaje colaborativo.

a) Estrategias pedagógicas

- » Foros temáticos moderados: Espacios de discusión guiados por el docente, donde se fomente la argumentación crítica y el respeto por las opiniones diversas.
- » Aprendizaje colaborativo: Proyectos grupales en los que los estudiantes deban trabajar juntos para lograr un producto final.
- » Gamificación: Uso de dinámicas de juego (puntos, insignias, niveles) para motivar la interacción y la participación activa (Deterding, 2011).

b) Estrategias tecnológicas

- » Videoconferencias interactivas: Uso de plataformas como Zoom, Google Meet o Microsoft Teams, con encuestas en vivo, pizarras colaborativas y salas de grupo.

- » Herramientas colaborativas: Google Workspace, Miro, Padlet y otras aplicaciones que permiten la creación colectiva de contenidos.
- » Redes sociales académicas: Grupos cerrados en Facebook, LinkedIn o Edmodo, que amplían el espacio de interacción más allá de la plataforma principal.

Estas estrategias buscan transformar la interacción en un proceso dinámico, continuo y enriquecedor, donde el aprendizaje surge del diálogo y la construcción conjunta.

Estrategias para consolidar el *e-learning*

El *e-learning* es la dimensión integradora de PACIE. Para consolidarlo, es necesario un diseño instruccional robusto y el uso innovador de las tecnologías.

a) Estrategias pedagógicas

- » Diseño instruccional basado en ADDIE: Análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, garantizando la coherencia pedagógica del curso (Branch, 2009).
- » Aprendizaje adaptativo: Personalización de contenidos según el nivel y el ritmo de cada estudiante.
- » Evaluación auténtica: Propuesta de tareas que simulen situaciones reales, evaluando la aplicación de lo aprendido.

b) Estrategias tecnológicas

- » Plataformas de *e-learning* escalables: Uso de entornos que soporten grandes cantidades de usuarios y recursos.

- » Integración de inteligencia artificial: Chatbots educativos, sistemas de tutoría inteligente y analítica predictiva.
- » *Microlearning* y *mobile learning*: Estrategias de aprendizaje en pequeños fragmentos, accesibles desde dispositivos móviles.

El *e-learning* bajo PACIE se convierte en un ecosistema de aprendizaje flexible, inclusivo e innovador, preparado para responder a los retos de la educación del siglo XXI.

Retos y desafíos en la implementación de PACIE

La implementación de la metodología PACIE en entornos educativos implica beneficios evidentes en términos de inclusión, flexibilidad e innovación. Sin embargo, también enfrenta desafíos que deben analizarse críticamente. No solo se relacionan con la tecnología, sino con la cultura institucional, la formación de los actores educativos y las condiciones sociopolíticas que determinan el acceso a la educación digital.

En primer lugar, uno de los principales retos de PACIE es la brecha digital, entendida como la diferencia en el acceso, uso y apropiación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Según datos de la Unesco (2021), millones de estudiantes en América Latina y África carecen de conectividad estable, dispositivos adecuados o competencias digitales básicas. En este sentido, PACIE enfrenta el desafío de diseñar estrategias para que los cursos virtuales sean accesibles en entornos con baja conectividad. En muchas regiones, especialmente rurales o periféricas, los estudiantes no cuentan con acceso estable a internet, lo que limita su participación en entornos de aprendizaje virtual. En este marco, se requiere el diseño de materiales ligeros, adaptados a dispositivos

móviles y que puedan descargarse fácilmente, de manera que el aprendizaje no dependa exclusivamente de una conexión permanente (Hilbert, 2016).

Asimismo, se debe promover el uso de recursos *offline* o híbridos —que no dependan exclusivamente de internet—. Esto implica aprovechar soportes como memorias USB, guías impresas, aplicaciones móviles que funcionen sin conexión o el uso de la radio y la televisión educativa. De esta forma, se logra un equilibrio entre lo digital y lo analógico, ampliando las posibilidades de aprendizaje incluso en comunidades con limitaciones tecnológicas (Cabero & Llorente, 2015).

Se debe considerar el acceso a equipos tecnológicos como una parte integral de las políticas educativas. No basta con ofrecer plataformas de *e-learning* si los estudiantes carecen de computadoras, tabletas o teléfonos inteligentes. En este sentido, la equidad digital debe abordarse desde una visión estructural, donde los gobiernos, instituciones educativas y sectores privados promuevan programas de dotación tecnológica, financiamiento y sostenibilidad a largo plazo (Unesco, 2020). Así, PACIE no solo se convierte en una metodología pedagógica, sino también en un marco que impulsa la justicia social a través del acceso igualitario al conocimiento.

La brecha digital no solo es tecnológica, sino también cognitiva y cultural, ya que muchas familias y docentes carecen de formación suficiente para utilizar eficazmente las herramientas digitales (Dijk, 2020).

En segundo lugar, un reto constante en la implementación de PACIE es la resistencia al cambio pedagógico. Muchos docentes se sienten inseguros al migrar de modelos tradicionales a entornos virtuales. Esta resistencia se explica por tres factores principales (Marcelo & Yot, 2018).

1. Falta de formación en competencias digitales y metodologías activas. La resistencia docente a la adopción de metodologías como PACIE constituye uno de los retos más significativos en los procesos de innovación educativa. Según Marcelo & Yot (2018), esta resistencia se explica por la falta de formación en competencias digitales y metodologías activas. Muchos docentes no han tenido una capacitación formal que les permita integrar con confianza las TIC a sus prácticas pedagógicas, lo que genera inseguridad y preferencia por modelos tradicionales (Cabero & Marín, 2019). La ausencia de acompañamiento institucional y de programas de actualización también refuerza esta brecha.
2. Miedo a perder el control del proceso educativo frente a estudiantes más familiarizados con la tecnología. En contextos digitales, los estudiantes suelen manejar con mayor soltura las herramientas tecnológicas, lo que puede desplazar al docente de su rol tradicional de transmisor del conocimiento. Esto provoca tensiones, ya que algunos profesores perciben que la tecnología erosiona su autoridad o los obliga a redefinir su identidad profesional (Sanabria & Area, 2014).
3. Carga de trabajo adicional asociada al diseño de materiales digitales y la gestión de plataformas. Elaborar recursos interactivos, moderar foros, realizar retroalimentaciones en línea y monitorear el progreso de los estudiantes implica una inversión de tiempo y energía que, en muchos casos, no se reconoce ni se compensa adecuadamente (García-Peñalvo, 2020). Esta sobrecarga laboral puede generar resistencia y desmotivación, especialmente en instituciones que carecen de políticas de apoyo técnico y pedagógico.

PACIE demanda una capacitación integral y continua de los docentes, que no solo aborde las herramientas tecnológicas, sino también los cambios en el rol pedagógico. El docente debe transformarse en un facilitador y mediador del aprendizaje, más que en un transmisor de contenidos.

En tercer lugar, la evaluación constituye otro gran desafío para PACIE. En la educación virtual, los mecanismos tradicionales de evaluación (exámenes presenciales, pruebas estandarizadas) pierden eficacia y validez. El reto radica en diseñar estrategias de evaluación que sean formativas, auténticas y continuas. Algunos de los desafíos en este aspecto son prevenir el plagio y la deshonestidad académica, que suelen aumentar en entornos en línea (Lancaster y Cotarlan, 2021), desarrollar evaluaciones auténticas, basadas en proyectos, casos y problemas reales, e integrar la auto y coevaluación como parte de la cultura del aprendizaje colaborativo. PACIE propone superar la evaluación tradicional, fomentando un enfoque centrado en el desarrollo de competencias y no únicamente en la memorización de contenidos.

En cuarto lugar, en cuanto al reto de la sostenibilidad tecnológica y económica, el sostenimiento de un modelo como PACIE requiere recursos tecnológicos y económicos que muchas instituciones no poseen. Esto plantea desafíos como el alto costo de las plataformas LMS, servidores y licencias de software; la necesidad de actualizar constantemente los equipos y programas; la dependencia de proveedores externos de tecnología, que puede limitar la autonomía institucional.

De acuerdo con Bates (2019), la sostenibilidad de los modelos de *e-learning* se logra mediante tres estrategias:

- » **Aprovechamiento de recursos educativos abiertos (REA).** La sostenibilidad de los modelos de *e-learning* de-

pende de la capacidad de las instituciones para garantizar el acceso, la permanencia y la calidad de los procesos educativos en entornos digitales. En este sentido, Bates (2019) señala que una primera estrategia es el aprovechamiento de los recursos educativos abiertos (REA). Estos materiales, al estar disponibles de manera libre y gratuita, reducen los costos asociados a la producción de contenidos y fomentan la colaboración entre docentes e instituciones; de esta forma, se crean comunidades de práctica que enriquecen la enseñanza y promueven la equidad educativa (Unesco, 2020).

- » **Uso de software libre y plataformas de código abierto como Moodle.** La segunda estrategia consiste en el uso de software libre y plataformas de código abierto como Moodle, que ofrecen flexibilidad, escalabilidad y un costo significativamente menor frente a las soluciones privativas. Además de reducir gastos de licencias, estas herramientas permiten personalizar el entorno de aprendizaje y adaptarlo a las necesidades de estudiantes y de cada contexto institucional. Su carácter abierto facilita también la innovación, ya que las comunidades de desarrolladores pueden mejorarlas y actualizarlas constantemente (García-Peñalvo, 2020).
- » **Diseño de modelos de negocio educativos que equilibren el acceso masivo con la calidad pedagógica.** Bates enfatiza en el diseño de modelos de negocio educativos que equilibren el acceso masivo con la calidad pedagógica. Esto implica generar estrategias sostenibles de financiamiento, como programas de microcredenciales, cursos en línea de bajo costo o esquemas de cooperación público-privada. El reto radica en ofrecer educación accesible y flexible sin sacrificar la pertinencia curricular, la calidad de los contenidos y el acompañamiento docente (Laurillard, 2014). Así, la

sostenibilidad del *e-learning* se mide en términos económicos y en su capacidad de mantenerse inclusivo, equitativo y de calidad a largo plazo.

Inclusión y diversidad cultural

La educación en línea puede reproducir exclusiones si no se considera la diversidad cultural y lingüística de los estudiantes. PACIE enfrenta el reto de diseñar propuestas que reconozcan las diferencias culturales y respondan a contextos locales.

Algunos desafíos son:

- » Garantizar contenidos multilingües y multiculturales.
- » Respetar las prácticas de aprendizaje propias de comunidades indígenas o rurales.
- » Diseñar materiales que promuevan la equidad de género y eliminen estereotipos.

Como señalan Anderson & Dron (2011), un modelo de *e-learning* inclusivo debe adaptarse a la diversidad de contextos y no imponer una visión única de la educación.

Un último reto es la integración de las innovaciones tecnológicas con la pedagogía. Muchas instituciones adoptan tecnologías de manera superficial, sin un modelo pedagógico sólido que las sustente. Esto puede llevar a prácticas “tecnocéntricas”, donde la herramienta se convierte en un fin y no en un medio (Selwyn, 2016).

En este sentido, PACIE enfrenta tres desafíos.

- » **Alinear el uso de tecnologías emergentes (inteligencia artificial, realidad aumentada, analítica de datos) con objetivos pedagógicos claros.** La implementación de PA-

CIE en entornos digitales contemporáneos enfrenta el desafío de alinear el uso de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, la realidad aumentada o la analítica de datos, con objetivos pedagógicos claros y medibles. No se trata solo de introducir innovaciones por el hecho de estar a la vanguardia tecnológica, sino de integrarlas estratégicamente para potenciar el aprendizaje, la personalización de contenidos y la retroalimentación formativa (Luckin *et al.*, 2016). Por ejemplo, la inteligencia artificial puede facilitar sistemas de tutoría adaptativa, pero su implementación debe responder a necesidades educativas concretas y no solo al atractivo tecnológico.

- » **Evitar la dependencia excesiva de modas tecnológicas sin sustento.** La adopción de herramientas digitales por tendencia o por presión institucional puede derivar en experiencias educativas superficiales o poco efectivas. La evidencia sugiere que la tecnología por sí sola no garantiza el aprendizaje; su efectividad depende de cómo se integra en la planificación didáctica, en la interacción docente-estudiante y en los objetivos curriculares (Selwyn, 2016).
- » **Fomentar la innovación pedagógica a la par de la tecnológica.** Se debe asegurar coherencia entre ambos ámbitos. La innovación tecnológica debe estar acompañada de estrategias pedagógicas que promuevan la participación activa, la construcción colaborativa de conocimiento y el desarrollo de competencias críticas y socioemocionales. De este modo, se garantiza que la introducción de nuevas tecnologías no solo modernice los entornos de aprendizaje, sino que transforme de manera significativa la experiencia educativa y los resultados de aprendizaje (Garrison & Vaughan, 2008).

Conclusiones y recomendaciones para aplicar la metodología PACIE

Conclusiones

La metodología PACIE se presenta como un modelo integral para el desarrollo de la educación en entornos digitales. Ocurre especialmente en un contexto donde la transformación educativa se ha acelerado debido a factores como la globalización, la digitalización y la pandemia de COVID-19. A partir del análisis realizado, se pueden destacar las siguientes conclusiones:

1. La presencia es el pilar humano de la educación virtual. La experiencia de aprendizaje digital requiere de un acompañamiento docente cercano, la construcción de comunidades de aprendizaje y un entorno que reconozca la dimensión social del conocimiento. Sin presencia, la virtualidad se percibe como fría, distante y poco motivadora.
2. El alcance rompe las fronteras físicas y sociales. PACIE promueve una visión inclusiva de la educación, capaz de llegar a poblaciones diversas y en contextos geográficamente dispersos. El alcance no solo amplía la cobertura, sino que debe garantizar calidad y equidad en el acceso a recursos y experiencias educativas.
3. La capacitación es condición necesaria para el éxito de PACIE. Tanto docentes como estudiantes requieren competencias digitales, pedagógicas y cognitivas que permitan aprovechar las oportunidades del aprendizaje en línea. La capacitación debe ser continua y adaptarse a los cambios tecnológicos y sociales.
4. La interacción es el motor del aprendizaje significativo. PACIE resalta la importancia del diálogo, la colaboración y

la construcción colectiva de conocimiento. La interacción multilateral entre docentes, estudiantes y contenidos favorece el pensamiento crítico y la creatividad.

5. El *e-learning* en PACIE es un ecosistema integral. No se limita a la digitalización de contenidos, sino que promueve la flexibilidad, la personalización y la innovación pedagógica. Esto convierte al *e-learning* en un medio para la transformación educativa y no solo en un canal tecnológico.
6. La implementación de PACIE enfrenta retos estructurales. Brechas digitales, resistencia al cambio docente, evaluación en línea, sostenibilidad tecnológica, inclusión cultural e integración efectiva de innovaciones son algunos de los desafíos más relevantes. Estos obstáculos no anulan el potencial del modelo, pero exigen estrategias sistemáticas de superación.

En síntesis, PACIE es más que una metodología: constituye una propuesta educativa transformadora, que responde a las necesidades del siglo XXI al integrar pedagogía, tecnología e inclusión en un marco coherente y adaptable.

Recomendaciones

Con base en las conclusiones expuestas, se proponen las siguientes recomendaciones para instituciones, docentes y responsables de políticas educativas:

A nivel institucional

- » Desarrollar políticas de inclusión digital que reduzcan las brechas de acceso a conectividad, dispositivos y capacitación.

- » Invertir en plataformas abiertas y sostenibles, privilegiando soluciones de código libre como Moodle, que permitan personalización y autonomía.
- » Promover comunidades de aprendizaje virtuales, integrando a docentes, estudiantes y expertos en redes de colaboración regionales e internacionales.

A nivel docente

- » Adoptar un rol de mediador y facilitador, favoreciendo la participación activa y el aprendizaje autónomo de los estudiantes.
- » Capacitarse de forma continua en competencias digitales, metodologías activas (ABP, gamificación, aprendizaje colaborativo) y en el uso pedagógico de tecnologías emergentes.
- » Diseñar evaluaciones auténticas y formativas, priorizando proyectos y problemas reales frente a pruebas memorísticas.

A nivel estudiantil

- » Fomentar la autorregulación y el aprendizaje autónomo, aprovechando las oportunidades de flexibilidad que ofrece PACIE.
- » Participar activamente en espacios de interacción, reconociendo la importancia del diálogo y la colaboración en la construcción del conocimiento.
- » Desarrollar competencias digitales críticas, orientadas no solo al consumo, sino a la creación de conocimiento en entornos digitales.

A nivel de política educativa

- » Integrar PACIE en programas nacionales de educación digital, adaptando sus dimensiones a los contextos locales.
- » Impulsar marcos normativos que favorezcan la educación híbrida, reconociendo la equivalencia académica de modalidades presenciales y virtuales.
- » Fortalecer la cooperación internacional para compartir experiencias, recursos y buenas prácticas que enriquezcan la implementación de PACIE.

La metodología PACIE ofrece una visión holística de la educación en línea, en la cual lo humano y lo tecnológico convergen para generar experiencias de aprendizaje significativas. Su potencial radica en que no se limita a una dimensión técnica, sino que integra la pedagogía, la inclusión y la sostenibilidad como ejes centrales.

En un mundo caracterizado por la incertidumbre, la aceleración tecnológica y la necesidad de aprendizaje continuo, PACIE constituye una herramienta estratégica para construir ecosistemas educativos flexibles, inclusivos e innovadores. La educación del futuro no será únicamente presencial o virtual, sino híbrida, interconectada y profundamente humana. En este escenario, PACIE se posiciona como una metodología clave para guiar a las instituciones y a los educadores hacia un horizonte de calidad, equidad y transformación social.



CAPÍTULO V

“Aprender antes de la clase,
reflexionar dentro de ella”

Mishell Angulo Álvarez

***Flipped classroom*: voltear el aula para empoderar al estudiante**

Introducción

En la actualidad, la educación se enfrenta a desafíos cada vez más complejos que demandan una reconfiguración de las metodologías de enseñanza; factores como la transformación digital, la irrupción de nuevas tecnologías, el acceso ampliado a la información y los cambios en los estilos de aprendizaje de las nuevas generaciones exigen repensar el papel de la escuela y de los actores educativos. La necesidad de promover una educación más activa, participativa y centrada en el estudiante ha impulsado la adopción de enfoques pedagógicos que priorizan la construcción del conocimiento sobre la simple recepción de contenidos (Zawacki-Richter & Jung, 2023).

Uno de los modelos emergentes que es protagonista en este contexto es el *flipped classroom* o aula invertida; es una metodología que invierte el esquema tradicional de enseñanza al trasladar el momento de la instrucción teórica fuera del aula, generalmente, mediante recursos digitales como videos o lecturas, para aprovechar el tiempo presencial en actividades de carácter práctico,

reflexivo y colaborativo (Baig & Yadegaridehkordi, 2023). Esta propuesta reorganiza el tiempo, así como el rol del docente y del estudiante, otorgando a este último una mayor autonomía y responsabilidad en su proceso de aprendizaje.

La creciente adopción del aula invertida en distintos niveles educativos responde a su compatibilidad con modelos de aprendizaje activo y con los principios de la infopedagogía, entendida como una respuesta contemporánea a los desafíos educativos del siglo XXI; demuestra ser efectiva para mejorar la comprensión de conceptos complejos, fomentar el pensamiento crítico, incrementar la motivación del estudiante y promover una actitud positiva hacia el aprendizaje (Zhang *et al.*, 2024).

Desde un punto de vista teórico, el aula invertida se sustenta en el constructivismo social de Vygotsky (1978), quien resalta el valor de la interacción social y la mediación cultural en la formación del pensamiento. En esta línea, el aula invertida proporciona un entorno en el que los estudiantes acceden al contenido a su propio ritmo a la vez que colaboran activamente con sus compañeros durante el tiempo presencial, generando aprendizajes significativos y contextualizados. De igual forma, la teoría del aprendizaje autorregulado respalda la eficacia del modelo, ya que promueve el desarrollo de competencias metacognitivas esenciales para el aprendizaje a lo largo de la vida (Panadero, 2017).

En un análisis de Baig & Yadegaridehkordi (2023), más de 100 artículos indexados identificaron que el aula invertida genera mejoras consistentes en el rendimiento académico, además de potenciar la satisfacción estudiantil y la interacción en clase. Asimismo, Martínez *et al.* (2023) afirman que esta metodología resulta particularmente efectiva en entornos de educación superior, incluyendo áreas como las ciencias de la salud, la ingeniería y las humanidades, al facilitar un aprendizaje más profundo y aplicado. Sin embargo, su

implementación no está exenta de desafíos; la producción de materiales de calidad, la capacitación docente y la garantía de acceso a la tecnología por parte de todos los estudiantes son aspectos que aseguran la equidad y la eficacia del modelo (O’Flaherty & Phillips, 2015). Es necesario trabajar en la cultura de la autorregulación y el compromiso del estudiante, aspectos que aseguran el éxito del enfoque.

El modelo de aula invertida se adapta con facilidad a escenarios de aprendizaje híbrido o en línea, situación que se intensificó con la emergencia sanitaria provocada por la pandemia de COVID-19. Durante este periodo, muchas instituciones educativas recurrieron al modelo como estrategia para mantener la continuidad del aprendizaje sin perder la interacción pedagógica (Gong *et al.*, 2024; Hodges *et al.*, 2020); por tanto, ha demostrado ser más que una tendencia; es una respuesta pedagógica resiliente frente a contextos inciertos y cambiantes.

En este capítulo se propone explorar esta metodología, desde su base teórica y evidencia empírica, hasta sus aplicaciones prácticas en diferentes niveles educativos; a través de ejemplos reales, testimonios y herramientas concretas, se ofrecerá una guía integral para docentes que desean transformar su práctica desde una lógica centrada en el estudiante, lo que fomenta una educación más crítica, activa y pertinente al siglo XXI.

Diario de aula invertida

Semana 1: El inicio del cambio

- » **Docente:** Hoy presenté a mis estudiantes la idea de trabajar con aula invertida. Algunos se entusiasmaron, otros se mostraron escépticos. Me preguntaron: “¿Y si no entiendo

el video en casa?”. Confieso que también tengo miedos. Es mi primera vez diseñando materiales didácticos digitales. Pero estoy convencida de que vale la pena.

- » **Estudiante:** Nos dijeron que las clases iban a cambiar. Que los contenidos los íbamos a ver antes en casa. Al principio creí que era más trabajo, pero también me pareció interesante pausar y repetir los videos cuando no entiendo algo.

Análisis pedagógico y fundamentación teórica

El inicio del aula invertida marca un punto de quiebre en la rutina tradicional de enseñanza; para muchos docentes, este cambio implica salir de su zona de confort y asumir un nuevo rol como diseñador de experiencias de aprendizaje más que como transmisor exclusivo de contenidos. Esta transición conlleva una curva de aprendizaje, especialmente en cuanto al dominio de recursos tecnológicos, la producción de materiales audiovisuales y la reorganización del tiempo pedagógico (Baig & Yadegaridehkordi, 2023).

Desde una perspectiva psicológica, es común que el cambio metodológico provoque resistencia inicial, tanto en docentes como en estudiantes; para el profesorado, el temor a perder el control del aula, a no dominar las herramientas digitales o a no lograr la participación activa de los estudiantes son elementos recurrentes. Según una investigación realizada por Villalba *et al.* (2018), el 68% de los docentes encuestados manifestó ansiedad durante la transición inicial hacia el modelo invertido, principalmente por la carga adicional de trabajo y la incertidumbre ante los resultados.

Por parte de los estudiantes, la inquietud se relaciona con la autonomía requerida para revisar el contenido previo a la clase; al estar acostumbrados a recibir información pasivamente y, de

pronto, que se les exija iniciativa, organización del tiempo y capacidad de autorregulación requiere una cultura del aprendizaje más madura, que no siempre ha sido promovida en sistemas educativos tradicionales (Zainuddin & Perera, 2019).

Ahora bien, estudios como los de Seery *et al.* (2017) muestran que cuando el modelo se introduce progresivamente, explicando claramente sus beneficios y ofreciendo apoyo constante, la aceptación por parte del alumnado tiende a aumentar considerablemente. Por ejemplo, la posibilidad de reproducir los contenidos las veces necesarias, controlar el ritmo de aprendizaje y acceder a los materiales en cualquier momento son ventajas destacadas por estudiantes en diversos contextos (Aljaraideh, 2019; Gong *et al.*, 2024).

Otro factor es la claridad comunicativa del docente. Desde el inicio, la lógica, los objetivos y las expectativas del aula invertida permiten crear un marco seguro donde los estudiantes comprenden que el modelo no significa más trabajo, sino un trabajo diferente: más participativo, contextualizado y autónomo. Así se reduce la ansiedad inicial y aumenta la disposición al cambio (O'Flaherty & Phillips, 2015).

Desde el punto de vista institucional, la primera semana es importante para establecer las condiciones estructurales que garanticen la equidad; esto implica que todos los estudiantes tengan acceso a internet, dispositivos adecuados y materiales inclusivos. Un estudio de Divjak *et al.* (2022) demostró que la implementación exitosa del aula invertida depende directamente de la equidad digital; por ello, la infraestructura tecnológica no debe asumirse como garantizada, sino como parte integral de la planificación pedagógica.

Ante lo mencionado, la primera semana de implementación del aula invertida debe considerarse como una fase de inducción y adaptación, tanto a nivel técnico como actitudinal. Se trata de una etapa de transición donde la confianza, la empatía y el

acompañamiento docente resultan más importantes que la precisión metodológica. Como lo plantean Seery *et al.* (n.d.), el aula invertida es más que una técnica: es una cultura pedagógica que requiere tiempo, reflexión y apertura.

Semana 4: Ajustes en el camino

- » **Docente:** Los primeros videos fueron demasiado largos. Aprendí que menos es más. Esta semana hice cápsulas de ocho minutos, con preguntas interactivas al final. Noté más participación en clase. Incluso estudiantes que usualmente se mantenían callados comenzaron a opinar.
- » **Estudiante:** Antes solo venía a copiar en el cuaderno. Ahora debatimos. A veces, llego con preguntas que me nacen del video. Me gusta que la profe nos escuche y que la clase no sea solo ella hablando.

Análisis pedagógico y fundamentación teórica

La cuarta semana representa una fase crítica de ajuste y consolidación del modelo de aula invertida. Luego de la fase inicial de exploración, comienzan a emerger necesidades de mejora, tanto en la producción de los materiales didácticos como en la dinamización de las sesiones presenciales. Esta etapa exige un enfoque reflexivo y adaptativo por parte del docente, que debe evaluar de forma continua la eficacia de los recursos y metodologías implementadas.

Uno de los principales hallazgos en este periodo está relacionado con la duración y estructura de los videos educativos. Los estudiantes tienden a desconectarse si los videos exceden los diez minutos, especialmente si no incluyen componentes interactivos

o visuales que mantengan su atención (Gong *et al.*, 2024; Guo *et al.*, 2014). En un estudio de Fidan (2023) sobre retención de información y motivación en entornos virtuales, se concluyó que los videos más eficaces para el aula invertida son aquellos de entre seis y nueve minutos, acompañados de recursos como quizzes, subtítulos, ejemplos aplicados y retroalimentación inmediata. Este tipo de microcontenidos permite que los estudiantes gestionen mejor su carga cognitiva y aprendan de forma escalonada, a través de bloques de contenido más digeribles (Sweller, 2011). Además, cuando estos recursos se integran con actividades interactivas —como preguntas de autorreflexión, foros o rúbricas de autoevaluación—, se fortalece el aprendizaje significativo y se potencia la metacognición.

Adicionalmente, en esta semana comienzan a evidenciarse cambios en la dinámica del aula. Los estudiantes que tradicionalmente adoptaban un rol pasivo empiezan a participar con más frecuencia. Este fenómeno ha sido documentado ampliamente en la literatura: la revisión sistemática de Baig & Yadegaridehkordi (2023) revela que la implementación del aula invertida genera un aumento sostenido en la participación estudiantil, incluso entre aquellos alumnos que previamente mostraban baja interacción. Este fenómeno se debe en gran medida a la preparación previa, lo que permite a estudiantes llegar a clase con una base conceptual sólida y con dudas o inquietudes listas para compartir; como lo señalan Seery *et al.* (2017), la oportunidad de tener un espacio en clase para aplicar, discutir y construir el conocimiento con otros genera un sentido de pertenencia y autonomía que transforma la motivación hacia el aprendizaje.

Además, la incorporación de preguntas generadas por los propios estudiantes, como se observa en el testimonio, fomenta un entorno dialógico donde el docente deja de ser el único que formula

las interrogantes; de esta forma, se promueve la coconstrucción del saber y se fortalecen habilidades de argumentación, escucha activa y pensamiento crítico (Zainuddin & Perera, 2019).

Finalmente, esta semana pone en evidencia una transformación progresiva del rol docente al reconocer que la extensión de los recursos puede obstaculizar el aprendizaje; el profesor asume una postura flexible y receptiva, ajustando su práctica según las respuestas del grupo. Esto es central en la pedagogía del aula invertida, que se basa en ciclos de mejora continua, *feedback* y reestructuración de estrategias (O’Flaherty & Phillips, 2015).

El análisis de esta etapa demuestra que el aula invertida no es una metodología rígida, sino un enfoque orgánico que exige evaluación constante y ajustes permanentes. La mejora de los materiales digitales, la activación del aula como espacio de diálogo y el rediseño de los roles tradicionales configuran un entorno de aprendizaje más dinámico, autónomo y centrado en el estudiante.

Más allá de los aspectos técnicos, lo que se observa en esta semana es el inicio de un cambio cultural: el paso de una enseñanza transmisiva a una transformadora. Esta mutación no ocurre de manera inmediata, pero se fortalece cuando el docente se convierte en un diseñador pedagógico intencional que escucha, observa y ajusta su práctica según la realidad del aula.

Semana 8: Consolidación del proceso

- » **Docente:** Hoy fue la clase más gratificante del semestre. Los estudiantes trabajaron en grupos resolviendo un caso práctico. Yo fui solo una guía. Usaron conceptos que vimos previamente en los videos y construyeron soluciones creativas. Ya no soy la única fuente de saber. Soy facilitadora.

- » **Estudiante:** Nos tocó resolver un reto real de la comunidad. Sentí que lo aprendido servía para algo más allá del examen. Me encantó trabajar con mis compañeros. Todos aportamos. La clase se sintió viva.

Análisis pedagógico y fundamentación teórica

En la octava semana de implementación del modelo de aula invertida se evidencia un punto de inflexión en la dinámica del aula; la experiencia relatada marca la transición de una enseñanza centrada en el docente hacia un modelo de aprendizaje colaborativo, situado y autónomo, en el cual tanto estudiantes como profesores asumen roles significativamente distintos.

Desde el plano docente, se consolida el rol de facilitador del aprendizaje en lugar de ejercer un control total sobre los contenidos y los ritmos; el profesor actúa como guía, mediador y retroalimentador. Este cambio está en plena consonancia con los principios del enfoque socioconstructivista y del aprendizaje activo, donde el conocimiento se construye de forma colaborativa a partir de experiencias contextualizadas (Seery *et al.*, 2017; Vygotsky, 1978). El hecho de que el docente no intervenga constantemente sino que observe, escuche y acompañe demuestra que el proceso de aula invertida ha superado la etapa de adopción inicial y se ha institucionalizado como una práctica regular y eficaz.

Por parte del estudiantado, el trabajo en grupo enfocado en la resolución de un reto real representa el más alto nivel de la taxonomía de Bloom: la creación; reflejando un aprendizaje auténtico, significativo y con propósito social; elementos fundamentales para el desarrollo de competencias del siglo XXI, tales como el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación y la colaboración (Bell, 2010).

El uso de casos prácticos y problemas de la vida real en el aula invertida no es solo una estrategia de motivación, sino una forma de conectar el conocimiento con la acción transformadora; según el metaanálisis de Gong *et al.* (2024), las experiencias pedagógicas que involucran contextos reales potencian la transferencia de conocimientos. Así, los estudiantes no solo comprenden conceptos, sino que los aplican, los cuestionan y los resignifican.

Además, esta dinámica potencia el desarrollo de responsabilidad del estudiante, es decir, su percepción de que es capaz de influir en su entorno mediante el conocimiento adquirido; conforme con las conclusiones de Seery *et al.* (2017), cuando los estudiantes sienten que lo que aprenden puede tener un impacto tangible, su motivación se orienta hacia el logro y el compromiso profundo con el aprendizaje.

Es importante destacar el carácter inclusivo de la metodología al generar un entorno de colaboración en el que cada estudiante aporta desde sus habilidades y saberes; el aula se convierte en un espacio donde las diferencias son valoradas y no marginadas. La implementación de estructuras colaborativas, como la resolución conjunta de casos, promueve el sentido de pertenencia, reduce la ansiedad académica y favorece el desarrollo de habilidades socioemocionales (Zainuddin & Perera, 2019).

Esta fase demuestra que el aula invertida es mucho más que una secuencia didáctica: se trata de una transformación cultural del aula, ante lo cual se redefine el concepto de clase, de contenido, de evaluación y de relación pedagógica. Este cambio se logra cuando existe coherencia entre los recursos previos, las actividades presenciales, la evaluación formativa y el acompañamiento docente (O'Flaherty & Phillips, 2015).

La consolidación del modelo de aula invertida no se mide únicamente por la mejora en las calificaciones o la calidad de los

materiales, sino por la calidad de las interacciones, el nivel de apropiación del aprendizaje por parte del estudiante y el grado de transformación del docente. Este cambio exige compromiso, acompañamiento institucional y una disposición genuina a repensar la educación como una práctica dialógica y liberadora (Baig & Yadegaridehkordi, 2023). El aula ya no es un contenedor de contenidos, sino un escenario de pensamiento, exploración, creación y acción. Cuando la clase “se siente viva”, como señala el estudiante en su testimonio, es porque se ha superado la lógica instructiva para abrazar una lógica formativa, relacional y humana.

Recomendaciones prácticas para una implementación efectiva del aula invertida

A partir del análisis del “Diario de aula invertida”, se identifica una serie de recomendaciones para docentes y equipos pedagógicos que deseen implementar esta metodología con éxito. Estas sugerencias están estructuradas cronológicamente en relación con las fases vividas en las semanas uno, cuatro y ocho y se sustentan tanto en la narrativa del aula como en hallazgos empíricos reportados en la literatura especializada.

1. Fase inicial: comunicación, sensibilización y preparación (semana 1)

a) Socializar el modelo con claridad desde el primer día.

El alumnado debe comprender desde el inicio por qué se está utilizando el modelo de aula invertida, cómo será la dinámica de trabajo y qué beneficios trae, reduciendo la resistencia al cambio y generando confianza (O’Flaherty & Phillips 2015; Alvarez Santos, 2022).

b) Explicar el rol del estudiante como agente activo.

Es importante que los alumnos entiendan que no se trata de “trabajar más”, sino de “trabajar distinto”, con mayor autonomía y reflexión. Para lograrlo, se deben presentar ejemplos concretos de cómo se desarrollarán las clases invertidas (Seery *et al.*, 2017).

c) Brindar orientación sobre cómo interactuar con los recursos digitales.

No todos los estudiantes tienen habilidades desarrolladas para el autoaprendizaje virtual; por ello, se recomienda dedicar tiempo inicial a enseñar cómo tomar apuntes, hacer pausas estratégicas, formular preguntas o realizar resúmenes de los contenidos previos (Aljaraideh, 2019; Zainuddin & Perera, 2019).

d) Asegurar la equidad tecnológica.

El acceso a dispositivos y conectividad es un prerrequisito para garantizar la participación de todos los estudiantes, siendo responsabilidad institucional prever estrategias de apoyo tecnológico para cerrar la brecha digital (Villalba *et al.*, 2018).

2. Fase de ajuste y dinamización (semana 4)

a) Utilizar microcontenidos audiovisuales efectivos.

Los videos no deben exceder los diez minutos y deben incluir preguntas, ejemplos aplicados o retroalimentación; estudios como los de Fidan (2023) y Guo *et al.* (2014) demuestran que este formato mejora la retención de información y la motivación del estudiante.

b) Relacionar el contenido asincrónico con actividades presenciales.

Los materiales previos deben estar alineados con las tareas en clase, lo que evita la percepción de fragmentación, y fortalecer el aprendizaje (Gong *et al.*, 2024).

c) Incorporar estrategias para fomentar la participación en clase.

El docente debe asumir un rol de moderador activo, promoviendo el debate, las preguntas abiertas y el trabajo en equipo; incrementa el sentido de pertenencia y la apropiación del aprendizaje (Martínez *et al.*, 2023; Zainuddin & Perera, 2019).

**3. Fase de consolidación y transformación pedagógica
(semana 8)**

a) Diseñar actividades auténticas y contextualizadas.

Resolver problemas del entorno cercano, casos reales, dilemas éticos, proyectos interdisciplinarios favorece la transferencia del conocimiento a situaciones significativas (Bell, 2010).

b) Fomentar la evaluación formativa y participativa.

El uso de rúbricas, autoevaluaciones y coevaluaciones permite a los estudiantes reflexionar sobre su proceso y asumir responsabilidad sobre su aprendizaje (Panadero, 2017).

c) Asumir el rol docente como diseñador y facilitador.

El docente debe centrarse en observar, guiar, formular preguntas poderosas y generar espacios de reflexión colectiva; se transforma la relación pedagógica y se potencia el aprendizaje autónomo (Baig & Yadegaridehkordi, 2023).

d) Establecer ciclos de retroalimentación y mejora continua.

La implementación del aula invertida debe evaluarse de forma continua a través de encuestas, bitácoras docentes o reuniones con los estudiantes para ajustar las estrategias y recursos (O'Flaherty & Phillips, 2015).

Conclusión de la sección

Estas recomendaciones no son fórmulas universales, sino principios flexibles que pueden adaptarse a diversos contextos educativos; lo fundamental es concebir la implementación del aula invertida como un proceso evolutivo, no como un evento puntual; por lo tanto, requiere una actitud reflexiva, compromiso docente e institucional y una disposición genuina a repensar el aula como un espacio de transformación y no solo de transmisión.

Plantillas de planificación

Con el objetivo de facilitar la implementación efectiva del modelo de aula invertida en diversos contextos educativos, se presentan a continuación tres plantillas de planificación didáctica. Cada una está adaptada a una modalidad distinta: tradicional, en espiral y basada en proyectos. Estas ofrecen una estructura clara y flexible para diseñar experiencias de aprendizaje centradas en el estudiante, considerando los momentos clave del modelo *flipped*: el estudio previo, la dinamización del aula y la evaluación formativa.

Cada formato responde a enfoques pedagógicos específicos y busca atender diferentes necesidades según el nivel de complejidad del contenido, la autonomía del estudiante y los resultados de aprendizaje esperados (Baig & Yadegaridehkordi, 2023; Seery *et al.*, 2017).

Figura 3.

Aula invertida tradicional

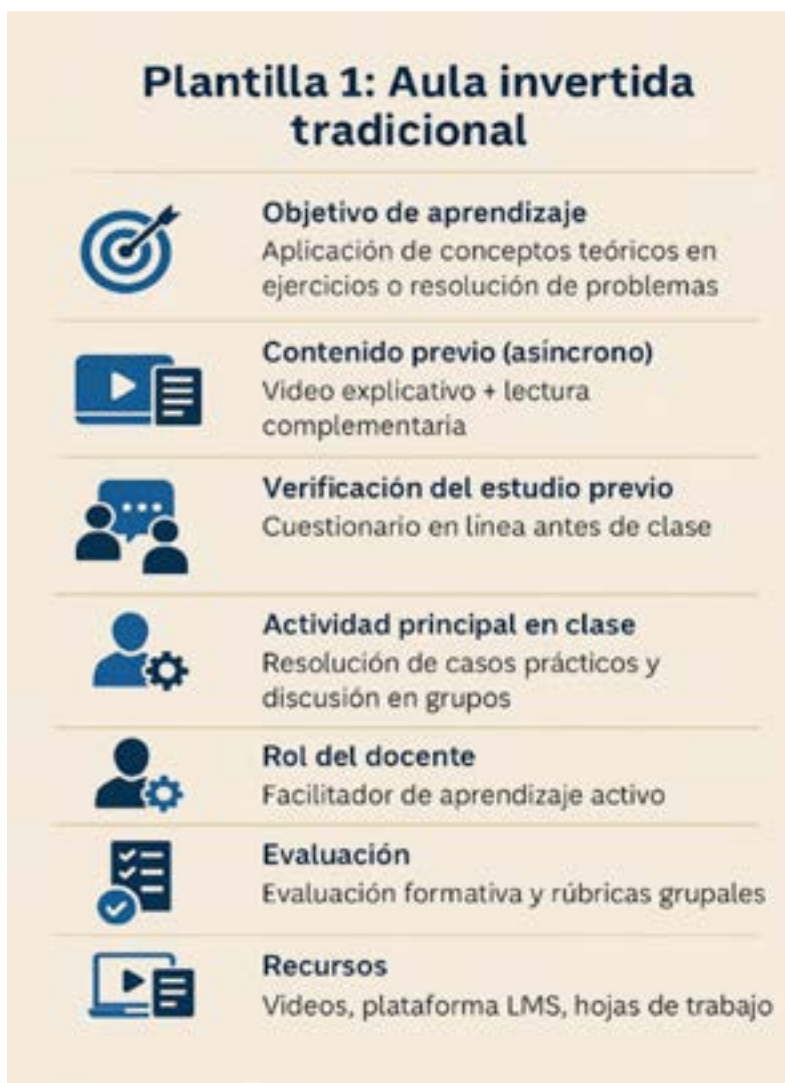


Figura 4.

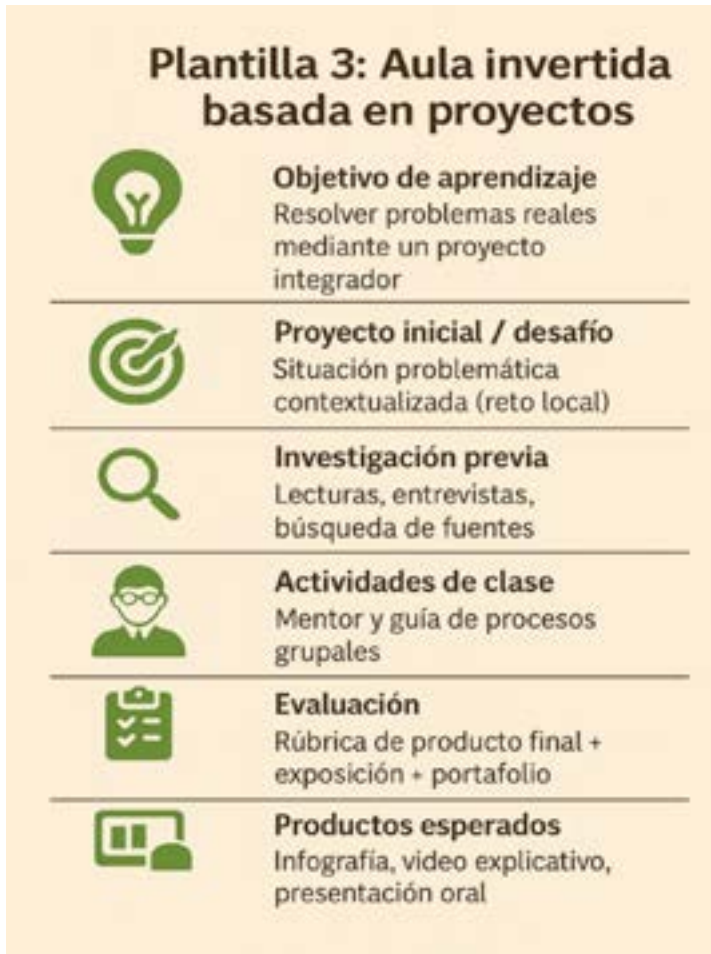
Aula invertida en espiral



Nota: *Repetición de ciclos de aprendizaje con profundidad creciente, integrando feedback continuo.*

Figura 5.

Aula invertida basada en proyectos



Tipos de aula invertida: modelos para diferentes contextos educativos

La implementación del aula invertida no responde a un modelo único o rígido; experiencias prácticas han demostrado que esta metodología puede adoptar formas distintas, dependiendo del perfil del estudiantado, los objetivos de aprendizaje, el área disciplinar y el nivel de madurez pedagógica del equipo docente. En esta sección se describen y fundamentan tres modalidades comunes de aula invertida: tradicional, en espiral y basada en proyectos.

1. Aula invertida tradicional

Ideal para contenidos teóricos aplicados en clase

Este es el modelo más difundido y utilizado. Consiste en trasladar la exposición de contenidos teóricos fuera del aula —mediante videos, lecturas o presentaciones digitales— y dedicar el tiempo presencial a resolver ejercicios, discutir ejemplos, aclarar dudas o trabajar en pequeños grupos.

Fundamentos y ventajas

El aula invertida tradicional se sustenta en los principios del aprendizaje activo, ya que transforma el tiempo de clase en una oportunidad para aplicar conocimientos y recibir retroalimentación inmediata; así, ayuda a consolidar la comprensión y detectar errores conceptuales (Bishop & Verleger, 2013). Además, promueve un ritmo personalizado, donde el estudiante puede pausar, retroceder y revisar el contenido previo tantas veces como necesite, respetando su propio estilo de aprendizaje (Gong *et al.*, 2024).

En una revisión de 198 investigaciones sobre *flipped classroom* (Seery *et al.*, n. d.) se reportaron mejoras consistentes en el rendimiento académico, la motivación intrínseca y la participación activa en clase; estas mejoras son especialmente notables en asignaturas de ciencias, matemáticas e ingeniería, donde el contenido teórico puede resultar abstracto sin actividades aplicadas.

Limitaciones y recomendaciones

Este enfoque puede resultar insuficiente si se queda solo en la aplicación técnica del conocimiento y no promueve niveles de pensamiento crítico; por ello, se recomienda combinarlo con estrategias de reflexión, evaluación formativa y trabajo colaborativo.

2. Aula invertida en espiral

Combina estudio, retroalimentación y profundización reflexiva

El aula invertida en espiral va más allá de la simple inversión del contenido. Busca crear un ciclo de aprendizaje que incluya: 1) exploración previa del contenido, 2) retroalimentación activa en clase, y 3) producción de nuevos significados o niveles de conocimiento.

Fundamentos y ventajas

Este enfoque se basa en el modelo de aprendizaje cíclico de Bishop & Verleger (2013), Gong *et al.* (2024) y Kolb (1984), donde el estudiante parte de una experiencia concreta (video o lectura), reflexiona sobre ella (foro, diario, discusión), conceptualiza lo

aprendido (en clase), y lo aplica en una nueva tarea. Al promover una espiral de profundización, este modelo favorece el aprendizaje metacognitivo y el desarrollo del pensamiento reflexivo.

Según Baig & Yadegaridehkordi (2023), el aula invertida es más efectiva cuando los recursos digitales se articulan con momentos de reflexión colaborativa y procesos de retroalimentación activa. Esto incrementa la calidad de la comprensión conceptual. Además, fomenta el desarrollo de competencias socioemocionales, como la escucha activa, la empatía y la argumentación fundamentada.

El modelo también es ideal para asignaturas donde se exploran dilemas éticos, temas controversiales o se requiere de análisis profundo (como filosofía, literatura, ciencias sociales o psicología educativa).

Limitaciones y recomendaciones

Este tipo de aula invertida requiere mayor madurez pedagógica y una planificación más compleja; el docente debe diseñar cuidadosamente los momentos de retroalimentación y asegurarse de que cada fase del ciclo esté bien articulada.

3. Aula invertida basada en proyectos

Centrada en retos reales y productos colaborativos

Este enfoque combina la lógica del aula invertida con los principios del aprendizaje basado en proyectos (ABP); los contenidos previos (videos, documentos, entrevistas) se estudian de forma autónoma, y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar proyectos en grupo que respondan a un reto auténtico.

Fundamentos y ventajas

La fuerza de este modelo radica en su vinculación con la realidad, lo que permite que los estudiantes desarrollen productos tangibles como presentaciones, infografías, podcasts o soluciones a problemáticas del entorno; así se potencia la motivación, la transferencia de conocimientos y el desarrollo de habilidades del siglo XXI (Bell, 2010).

En una investigación realizada por S. & Jayapau (2024), se encontró que la combinación de aula invertida con proyectos colaborativos mejora significativamente el compromiso estudiantil, el trabajo en equipo y el pensamiento creativo; además, permite una evaluación auténtica, basada en evidencias concretas y no solo en exámenes.

Este modelo es especialmente útil en contextos de educación técnica, artística, emprendimiento, innovación educativa y resolución de problemas comunitarios.

Limitaciones y recomendaciones

Requiere un enfoque interdisciplinario, autonomía en los equipos de trabajo y un acompañamiento cercano por parte del docente, que pasa de ser un transmisor a un mentor pedagógico. Además, debe garantizarse una planificación realista, tiempos bien distribuidos y criterios claros de evaluación.

Figura 6.

Modelos de aula invertida: complejidad, enfoque e idealidad



Figura 7.

Comparativa entre aula invertida tradicional, espiral y basada en proyectos

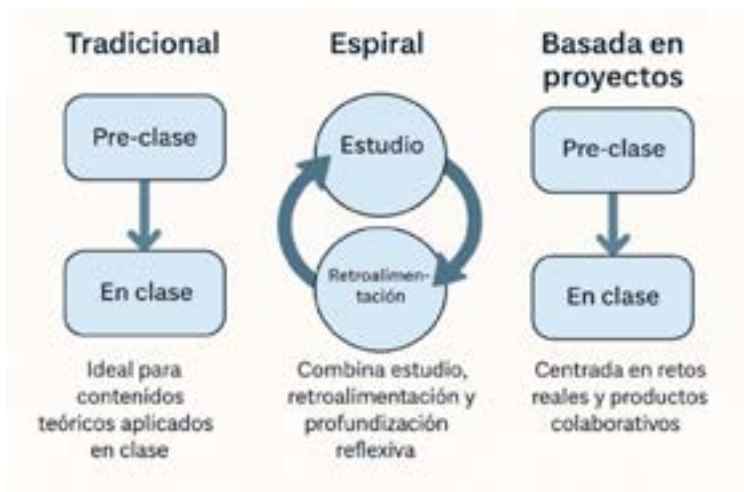


Figura 8.

Características y momentos clave del aprendizaje en las aulas invertidas



Caso institucional

Transformación del rendimiento académico en la Unidad Educativa Joaquín Gallegos Lara mediante el aula invertida

Introducción del contexto

La Unidad Educativa Joaquín Gallegos Lara, ubicada en Ecuador, enfrentaba dificultades persistentes en el rendimiento académico de sus estudiantes del Bachillerato Técnico en la especialidad de Producción Agropecuaria. Las metodologías tradicionales utilizadas hasta entonces, centradas en la exposición del docente y la memorización, no lograban promover la comprensión profunda ni el desarrollo de habilidades prácticas relevantes para el sector. Ante este panorama, durante el ciclo 2020-2021, la institución decidió implementar el modelo de aula invertida (*flipped classroom*) como una estrategia innovadora para mejorar la calidad educativa (Castillo, 2022).

Proceso de implementación

Primer caso

La aplicación de la metodología se estructuró en cuatro fases principales:

1) Fundamentación teórica y capacitación docente

Se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva sobre el modelo de aula invertida. Se destacó su utilidad en contextos técnico-prácticos; paralelamente, los docentes del área fueron capacitados en producción de recursos educativos digitales, planeación didáctica inversa y evaluación formativa (Castillo, 2022).

2) Diagnóstico inicial

A través de pruebas diagnósticas y encuestas aplicadas al inicio del período lectivo, se identificó que más del 60% del estudiante tenía dificultades en la transferencia de conocimientos a situaciones prácticas; adicionalmente, se detectó escasa motivación en actividades tradicionales de aula.

3) Ejecución del modelo

Se elaboraron videos cortos, guías de trabajo y lecturas complementarias que los estudiantes debían revisar de forma asincrónica. Las sesiones presenciales se dedicaron a la resolución de problemas agroproductivos, prácticas de campo y debates; el rediseño permitió pasar de una instrucción expositiva a una clase participativa y aplicada (Alvarez Santos, 2022).

4) Evaluación de resultados

Se realizó un análisis comparativo del rendimiento académico entre un grupo experimental (con aula invertida) y un grupo control (enseñanza tradicional); sus instrumentos de recolección de datos incluyeron rúbricas, listas de cotejo y encuestas de satisfacción estudiantil.

Resultados obtenidos

a) Mejora del rendimiento académico

Los estudiantes del grupo experimental incrementaron sus promedios en un 18% respecto al grupo control. El índice de aprobación subió del 72% al 89% en la asignatura de agroproducción (Castillo, 2022).

b) Mayor participación activa

El 87% de los estudiantes indicó que se sentía más motivado al trabajar en proyectos colaborativos en clase; además, aumentó la cantidad de intervenciones espontáneas y preguntas durante las sesiones prácticas (Alvarez Santos, 2022).

c) Desarrollo de habilidades autónomas

Se observaron mejoras en la capacidad de los estudiantes para organizar su tiempo, tomar apuntes de manera efectiva y formular preguntas de nivel superior; ya que el uso del diario de aprendizaje resultó especialmente útil para fomentar la reflexión (Castillo, 2022).

Conclusiones del caso

La experiencia de la Unidad Educativa Joaquín Gallegos Lara demuestra que el modelo de aula invertida puede ser una herramienta eficaz para transformar el proceso educativo, incluso en contextos rurales o técnicos. El enfoque *flipped* permitió una mejor conexión entre la teoría y la práctica, promovió la autonomía del estudiante y fortaleció las competencias requeridas en el campo agropecuario. Como señala Alvarez Santos (2022), el verdadero cambio pedagógico ocurre cuando el docente deja de ser transmisor de contenidos y se convierte en facilitador del aprendizaje.

Segundo caso

Planificación clase invertida – Valores Institucionales

(Tte. De A. Federico Martínez)

Tema: La importancia del respeto en la vida cívica, ética y militar

1) Datos generales

- » Asignatura: Valores Institucionales
- » Nivel: Básico Superior (11-14 años)
- » Duración: 2 sesiones de 40 minutos
- » Modalidad: Híbrida – modelo de clase invertida
- » Enfoque: Desarrollo de la conciencia cívica y ética en entornos militares

2) Objetivo de aprendizaje

Reflexionar sobre el valor del respeto en el contexto institucional y ciudadano, relacionándolo con principios de ética, moral y civismo ecuatoriano.

3) Fase previa (casa–asincrónica)

Objetivo de esta fase: Antes de la clase, vas a aprender de manera autónoma qué es el respeto y cómo se aplica en diferentes contextos, para participar activamente en las actividades grupales presenciales.

Recursos a entregar antes de clase:

- » Video de cinco minutos tipo animación: “¿Qué es el respeto?” (Genially o YouTube)
- » Infografía interactiva con ejemplos de respeto en casa, escuela y cuartel (Canva)
- » Cuestionario de reflexión en Google Forms (3 preguntas abiertas y 2 cerradas)

Indicaciones para estudiantes:

Paso 1: Ver el video

- » Título del video: “¿Qué es el respeto?”
- » Duración: 5 minutos
- » Acceso: [Insertar enlace de YouTube o Genially aquí]

Instrucción:

Mira el video completo una vez con atención y una segunda vez tomando apuntes. Anota:

- » ¿Qué es el respeto?
- » ¿Qué actitudes lo demuestran?
- » ¿Por qué es importante en un colegio militar?

Paso 2: Revisar la infografía interactiva

- » Título: Ejemplos de respeto en la casa, la escuela y el cuartel
- » Acceso: [Insertar enlace de Canva o Genially aquí]

Instrucción:

Lee y explora la infografía. Haz clic en cada imagen o ícono para ver los ejemplos.

Toma nota de tres ejemplos reales de respeto (uno de casa, uno de la escuela y uno del contexto militar).

Paso 3: Responder el formulario de reflexión

- » Acceso: [Insertar enlace del formulario aquí]

Instrucción:

Contesta las siguientes preguntas con sinceridad y en tus palabras.

1. ¿Qué significa para ti el respeto?
2. Escribe un momento en que tú fuiste respetuoso.
3. Describe una situación donde viste que alguien fue irrespetuoso. ¿Qué se pudo haber hecho mejor?
4. ¿Qué rol tiene el respeto en la formación de un cadete militar?

5. ¿Cuál es el canal más adecuado para expresar tu opinión con respeto?

Paso 4 (opcional): Preparar una frase corta que puedas compartir en clase con el grupo, que empiece con: “Yo practico el respeto cuando...”

Recuerda:

Tienes hasta las 20:00 del día anterior a la clase para completar esta fase.

Tu participación será evaluada y es fundamental para comprender las actividades en clase. Si tienes dudas, escribe a tu docente a través del correo institucional.

Fase en clase (presencial - sincrónica)

Actividad 1: Debate guiado (20 min)

- » Dinámica “El respeto también se entrena” (grupos de 5)
- » Cada grupo expone un ejemplo personal y uno institucional donde el respeto fue fundamental.

Actividad 2: Role playing (15 min)

- » Escenificación de una situación de falta de respeto en un aula o formación.
- » Discusión grupal de cómo actuaría un cadete con valores.

Actividad 3: Cierre (5 min)

- » Muro colaborativo Padlet: ¿Cómo aplicaré el respeto hoy en mi vida?

Evaluación

- » Rúbrica de participación en el debate y dramatización
- » Evaluación del formulario inicial
- » Reflexión escrita individual posterior

Recursos tecnológicos

- » Canva, Genially, YouTube, Google Forms, Padlet, proyector, pizarras acrílicas.

Tercer caso

Planificación clase invertida – idioma inglés

Tema: Introducing Myself (presentaciones personales)

Datos generales

- » Asignatura: Inglés
- » Nivel: Básico Superior (11-14 años)
- » Duración: 2 sesiones de 40 minutos
- » Modalidad: *flipped classroom*
- » Enfoque: comunicación oral básica e interacción social

Objetivo de aprendizaje

Comprender y aplicar estructuras básicas para presentarse en inglés, usando frases como: “My name is...”, “I am from...”, “I like...”

- » Fase previa (casa–asincrónica) Recursos para estudio:
- » Video animado en inglés subtulado: “How to introduce yourself” (British Council Kids)
- » Presentación Genially con vocabulario y pronunciación (con audio)
- » Quiz en Wordwall: Arrastrar frases correctas y emparejar imágenes

Indicaciones para estudiantes:

- » Ver el video y repasar la presentación.
- » Realizar el quiz y grabar un audio de 30 segundos presentándose.

Fase en clase (presencial-sincrónica)

Actividad 1: Ice-breaker (10 min)

- » Juego de preguntas con dados (“What’s your name?”, “Where are you from?”, etc.)

Actividad 2: Presentación oral (20 min)

- » Cada estudiante se presenta frente al grupo usando su guion y apoyos visuales.
- » Se graban las presentaciones para retroalimentación.

Actividad 3: Memory game (10 min)

- » Juego con tarjetas con nombres y gustos. Deben emparejarse correctamente.

Evaluación

- » Lista de cotejo para evaluar pronunciación, estructura y creatividad
- » Participación en el quiz de Wordwall
- » Retroalimentación grabada del docente

Recursos tecnológicos

- » Genially, Wordwall, audio grabador del celular, proyector, carteles visuales, tarjetas físicas.

Cierre

El aula invertida como pedagogía contextualizada: lecciones desde la formación ética y militar

La revisión teórico-práctica del modelo *flipped classroom* desarrollada a lo largo de este capítulo ha evidenciado su potencial transformador sobre los entornos educativos convencionales. No obstante, su mayor riqueza emerge cuando se analiza su implementación en contextos formativos específicos, como los colegios militares, donde los fines educativos no se limitan a la adquisición de conocimientos conceptuales, sino que incluyen dimensiones éticas, cívicas y actitudinales. En estos escenarios, la estructura tradicional y jerárquica puede parecer poco compatible con las metodologías activas; sin embargo, la evidencia demuestra que el aula invertida no solo se adapta, sino que potencia la formación

integral del cadete al conjugar autonomía intelectual con responsabilidad moral (Baig & Yadegaridehkordi, 2023).

Adicionalmente, se ha revisado el caso documentado de planificación de clase en instituciones militares, particularmente en la asignatura Valores Institucionales. Es una evidencia de cómo el modelo de aula invertida puede ser integrado de manera efectiva en contextos educativos con estructuras jerárquicas marcadas. Mediante el uso de recursos asincrónicos como videos animados, infografías interactivas y formularios de reflexión en línea, se logra una preparación cognitiva previa que maximiza el valor pedagógico del tiempo presencial, destinado a actividades como debates, dramatizaciones y análisis ético de situaciones. Esta lógica responde al modelo de aprendizaje experiencial propuesto por Kolb (1984), quien sostiene que el conocimiento surge de la integración de experiencia concreta, reflexión, conceptualización abstracta y experimentación activa. Además, autores como Fink (2005) y Merrill (2002) respaldan esta perspectiva al afirmar que el aprendizaje ocurre cuando los estudiantes pueden vincular conceptos con problemas reales y relevantes. En este sentido, la dramatización de episodios de respeto e irrespeto en entornos formativos militares refuerza la comprensión conceptual y facilita la transferencia de actitudes y comportamientos a contextos prácticos. Esto se alinea con lo que Perkins (2009) denomina aprendizaje para la transferencia; por lo que estas prácticas didácticas permiten que los estudiantes internalicen valores como el respeto desde una perspectiva vivencial, superando la mera memorización normativa.

Comparativamente, esta experiencia coincide con los hallazgos del caso institucional en la Unidad Educativa Joaquín Gallegos Lara; en ella, la implementación del aula invertida no solo incrementó el rendimiento académico en contextos técnico-productivos, sino que estimuló una mayor participación estudiantil,

autonomía en la gestión del tiempo y habilidades de pensamiento crítico (Castillo Castillo, 2022). Adicionalmente, estas experiencias han sido documentadas en academias militares de Corea del Sur, donde el uso del aula invertida para la enseñanza de liderazgo y ética demostró un aumento en la capacidad de análisis crítico y toma de decisiones éticas entre los cadetes (Park *et al.*, 2021). Se evidencia que el enfoque *flipped*, aplicado en asignaturas de formación ciudadana, fomentó una mayor disposición al trabajo colaborativo y mejoró la percepción de relevancia del aprendizaje. Aunque los contextos varían —entre educación agropecuaria, cívico-militar y ético-ciudadana—, todos comparten la conclusión de que el éxito del aula invertida no depende exclusivamente de los recursos tecnológicos, sino de una cuidadosa planeación didáctica centrada en el estudiante y alineada con los objetivos éticos del currículo. Esta convergencia empírica y geográfica refuerza el argumento de que el aula invertida es una pedagogía versátil, capaz de adaptarse y prosperar en contextos altamente estructurados y con demandas formativas complejas (Seery *et al.*, 2017, Zainuddin & Perera, 2019).

La entrevista realizada al docente en el entorno militar revela un elemento importante: el cambio de mentalidad que experimentan tanto docentes como cadetes; en palabras del entrevistado, “el aula invertida permitió a los estudiantes pensar antes de actuar, comprender antes de obedecer y reflexionar antes de reaccionar”. Esta frase sintetiza la esencia transformadora del enfoque *flipped* en contextos donde el ejercicio de la autoridad y la obediencia suele ser acrítico. Desde la perspectiva de la pedagogía crítica de Freire (2011), esto implica un tránsito desde la educación bancaria hacia una educación dialógica, donde el estudiante es sujeto activo de su propia formación. Es fundamental si se aspira a formar soldados obedientes y ciudadanos críticos y éticamente responsables.

Desde un punto de vista teórico, esta experiencia fortalece el anclaje socioconstructivista del aula invertida al combinar momentos de aprendizaje autónomo con interacciones significativas en clase. Se genera una zona de desarrollo próximo vygotskiana que favorece la apropiación del conocimiento en contextos culturalmente relevantes (Vygotsky, 1978).

Además, la práctica de actividades colaborativas, como los debates y los juegos de roles, activa competencias sociales, comunicativas y metacognitivas que trascienden el contenido curricular; resulta particularmente un aporte en instituciones de formación militar, donde las habilidades blandas son esenciales para la toma de decisiones, la resolución de conflictos y el liderazgo ético.

Finalmente, el cierre de este capítulo no solo debe constatar la eficacia del aula invertida en términos académicos, sino destacar su valor como estrategia de formación humana; cuando se implementa con intención, rigor y sensibilidad al contexto, esta metodología deja de ser una moda didáctica para convertirse en un catalizador de transformación educativa. Como lo evidencian los ejemplos presentados, el aula invertida puede integrarse exitosamente incluso en contextos disciplinarios exigentes, siempre que se asuma como una cultura pedagógica integral y no solo como un ajuste técnico.

Bibliografía

- Aguilar Gordón, F. (2022). Genealogía de la familia. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23100/4/Genealogi%CC%81a%20de%20la%20familia%20Vol%201.pdf>
- Academy, F. (s. f.). The history of STEAM education: From STEM to STEAM. *Futurum Academy*. <https://futurumacademy.com/the-history-of-steam-education-from-stem-to-steam/>
- Aljaraideh, Y. (2019). Students' perception of flipped classroom: A case study for private universities in Jordan. *Journal of Technology and Science Education*. <https://doi.org/10.3926/JOTSE.648>
- Allanueva, A., & Alejandre, J. L. (2018). *Casos de éxito en aprendizaje ubicuo y social mediado con tecnologías*. Universidad Zaragoza.
- Almerich, G. O.-R. (2018). Competencias del siglo XXI para la adaptación al cambio: perfil y desempeño del alumnado universitario. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 1-25. <https://www.redalyc.org/journal/916/91664470005/html/>
- Alvarez Santos, A. (2022). Modelo educativo flipped-classroom para mejorar el rendimiento académico de los

- estudiantes de una unidad educativa Ecuador, 2021. *Ciencias de la Educación Artículo de Investigación* 70, 3256–3274. <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8>
- Alvarez-Amezcuca, C. D., & González-García, R. (2019). Aprendizaje ubicuo: uso de recursos digitales y aplicaciones educativas. *Estrategias de Comunicación Educativa: Un enfoque desde el Aprendizaje Ubicuo*.
- Anderson, T. (2017). *Theory and practice of online learning (2nd ed.)*. AU Press.
- Anderson, T., & Dron, J. (2011). Three Generations of Distance Education Pedagogy. *International Review of Research in Open and Distance Learning*. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.890>
- Apaza-Coila, H. T.-M.-R. (2022). El aprendizaje basado en proyectos en el fortalecimiento del pensamiento crítico en estudiantes de una institución de educación superior. *10*(3). <https://www.redalyc.org/journal/3606/360673304005/html/>
- Arboleda, J. (2020). ¿A qué edad darle un celular a un niño? *Informática, Educación y Pedagogía*, 17-22.
- Area, M. &. (2012). De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los desafíos de la cultura digital. *Revista Comunicar* 19(38), 13–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-01>
- Baig, M. &. (2023). Flipped classroom in higher education: a systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00430-5>
- Baig, M. &. (s.f.). Flipped classroom in higher education: a systematic literature review and research challeng-

- es. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00430-5>
- Baig, M. I., & Yadegaridehkordi, E. (2023). Flipped classroom in higher education: a systematic literature review and research challenges. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 61. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00430-5>
- Barrera, P. (2022). Noticias UVG (Universidad del Valle de Guatemala). *Steamtruck*. <https://www.steamtruck.org/blog/steam-education-history-importance>.
- Barrera-Bustos, P. L. (2022). Steam y aprendizaje basado en proyectos: una propuesta para transformar la enseñanza. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 21(45), 305–320. <https://doi.org/https://doi.org/10.30973/rexe.45.1171>
- Bates, A. (2019). *Teaching in a digital age: Guidelines for designing teaching and learning*. Tony Bates Associates Ltd.
- Bauman, Z. (2007). *Vida líquida*. Fondo de Cultura Económica. <https://circulosemiotico.files.wordpress.com/2012/10/vida-liquida-zygmunt-bauman.pdf>
- Bauman, Z. (2011). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. Gedisa. <https://ciec.edu.co/wp-content/uploads/2024/08/Bauman-Zygmunt-Los-Retos-De-La-Educacion-En-La-Modernidad-Liquida.pdf>
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 39–43. <https://doi.org/10.1080/00098650903505415>
- Bergmann, J. &. (2014). *Dale la vuelta a tu clase: Lleva cada lección a todos los estudiantes cada día en todas las*

- asignaturas*. Ediciones Akal. https://aprenderapensar.net/wp-content/uploads/2014/05/156140_Dale-la-vuelta-a-tu-clase.pdf
- Bishop, J., & Verleger, M. (2013). *Conference Proceedings*. The flipped classroom: A survey of the research. ASEE Annual Conference and Exposition: https://www.researchgate.net/publication/285935974_The_flipped_classroom_A_survey_of_the_research
- Blaženka Divjak, B. R. (2022). Flipped classrooms in higher education during the COVID-19 pandemic: findings and future research recommendations. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00316-4>
- Branch, R. M. (2009). Instructional Design: The ADDIE Approach. *Educational Media and Technology Yearbook*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Buckingham, D. (2015). Definición de lo digital: ¿Qué significa realmente la alfabetización digital? *Comunicar*, 2(43), 7–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.3916/C43-2015-01>
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press. <https://books.google.com.ec/books?id=gfn4AAAAQBAJ>
- Cabero-Almenara, J. &.-C. (2015). E-actividades para la formación del profesorado en tecnologías de la información y comunicación en el Proyecto Dipro 2.0. *Revista de Medios y Educación*, 47. <https://doi.org/> <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit>
- Cabero, J., & Marín, V. (2019). La educación formal de los formadores de la era digital, los educadores del siglo XXI. *Revista digital científica EDMETIC*, 29-45.

- Camacho, P. (2010). Metodología PACIE. *PACIE*. <https://www.pacie.education/portal/mod/page/view.php?id=10>
- Castells, M. (2001). La era de la información. *Economía, sociedad y cultura*. https://www.amsafe.org.ar/wp-content/uploads/Castells-LA_SOCIEDAD_RED.pdf
- Castells, M. (2009). *Comunicación y poder*. Alianza Editorial.
- Castillo, J. (2022). *Aula invertida y rendimiento académico en estudiantes de bachillerato técnico producción agropecuaria*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2009). *Ubiquitous Learning. Exploring the anywhere/anytime possibilities for learning in the age of digital media*. University of Illinois Press: Department of Educational Policy Studies.
- De La Torre, C. (2025). “Elogio de la ociosidad” de Bertrand Russell: una defensa del ocio en tiempos de hiperproductividad. *PIJAMASURF*.
- De la Torre, C. (2025). ¿Cuántas veces al día revisas tu teléfono? Así es como afecta tu salud física y mental. *pijamasurf*, 10-15.
- De la Torre, C. (2025). 72 horas de abstinencia digital resetea tu cerebro: dopamina, concentración y claridad mental. *Pijamasurf*, 10-12.
- Deterding, S. D. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining gamification. *Envisioning Future Media Environments*, 9–15. <https://doi.org/DOI:10.1145/2181037.2181040>
- Díaz-Mora, J. L., & Basantes, M. (2020). Motivación Académica y Estilos Atribucionales. *III Congreso Latinoamericano de Educación Superior – Memorias*, 51-54.
- Dijk, J. (2020). *The digital divide*.

- Educación, M. d. (2020). Ken Robinson: Innovación y creatividad. *Biblioteca Central*. <https://www.educacionfydeportes.gob.es/biblioteca-central/blog/2020/ken-robinson-innovacion-y-creatividad.html>
- Educación, M. d. (2021). Orientaciones para la aplicación del Currículo Priorizado con énfasis en competencias. (Guía de apoyo para los docentes en la implementación de la metodología STEM – STEAM). *Ministerio de Educación, Deporte y Cultura*. <https://recursos.educacion.gob.ec/red/orientaciones-para-la-aplicacion-del-curriculo-priorizado-con-enfasis/>
- Farinango-Tayo, C. J. (2025). Entrevista a experto: Perspectivas sobre aprendizaje ubicuo. (J. L. Díaz Mora, Entrevistador).
- Fernández-Arias, P., Vergara, D., Polo, J., & Fernández-Alfaraz, M. L. (2021). Revisión de la implantación del m-learning como método de aprendizaje en España en los niveles educativos de primaria y secundaria. *Revista Educativa Hekademos*, 60-71.
- Fidan, M. (2023). The effects of microlearning-supported flipped classroom on pre-service teachers' learning performance, motivation and engagement. *Education and Information Technologies*, 28(10), 12687–12714. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11639-2>
- Fink, L. (2005). *Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses*. L.D. Fink.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores. <https://www.servicioskoinonia.org/biblioteca/general/FreirePedagogiadeloOprimido.pdf>
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI Editores.

- Fullan, M. &. (2014). *Una rica veta: Cómo las nuevas pedagogías logran el aprendizaje en profundidad*. Pearson. <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/ARichSeamSpanish.pdf>
- García, C. (2017). Los retos de la Educación para el siglo XXI: La perspectiva latinoamericana. *Revista Española de Educación Comparada*, 31, 151–172. <https://www.re-dalyc.org/pdf/5355/535554768001.pdf>
- García-Peñalvo, F. (2020). Estado actual de los sistemas e-learning. *Education in the Knowledge Society (EKS)*. <https://doi.org/10.14201/eks.18184>
- Garrison, D., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical Inquiry in a Text-Based Environment. *Computer Conferencing in Higher Education*.
- Garrison, D., & Vaughan, N. (2008). Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines. https://www.researchgate.net/publication/277197718_Blended_Learning_in_Higher_Education_Framework_Principles_and_Guidelines
- Gong, J., Cai, S., & Cheng, M. (2024). Exploring the Effectiveness of Flipped Classroom on STEM. *Student Achievement: A Meta-analysis. Technology, Knowledge and Learning*, 29(2), 1129–1150. <https://doi.org/10.1007/s10758-023-09700-7>
- Grahame, M. M. (1989). Editorial: Three types of interaction. *American Journal of Distance Education*, 3(2), 1-7. <https://doi.org/DOI:10.1080/08923648909526659>
- Grané, M. (2024). Empecemos por el centro, ¿qué opina el alumnado sobre la inteligencia artificial? *Inteligencia Artificial y educación: construyendo puentes*, 15-28.

- Guettala, M. B. (2024). Generative Artificial Intelligence in Education. *Journals published by VSE*, 460-489.
- Guettala, M., Bourekkache, S., Kazar, O., & Harous, S. (2024). Generative artificial intelligence in education: Advancing adaptive and personalized learning. *Acta Informatica Pragensia*, 460-489. <https://doi.org/10.18267/j.aip.235>
- Guo, P., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239>
- Halverson, Erica & Sheridan, Kimberly. (2014). The Maker Movement in Education. *Harvard Educational Review*, 84, 495-504. [10.1177/0013164414268140](https://doi.org/10.1177/0013164414268140)
- Hargie, O. (2011). *Skilled interpersonal communication: Research, theory and practice* (5a. ed. ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003182269>
- Hilbert, M. (2016). The bad news is that the digital access divide is here to stay: Domestically installed bandwidths among 172 countries for 1986–2014. *Telecommunications Policy*, 567–581.
- Hjetland, Næss, H., Brinchmann, Iren, E., Scherer, Ronny, Lervåg, M., Charles, & Hulme. (2020). *Preschool pathways to reading comprehension: A systematic meta-analytic review*. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100323>
- Hodges, C. M. (2020). 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>
- Hodges, C., Moore, S., Locke, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. *EDUCAUSE Review—The Voice of*

the Higher Education Technology Community. https://www.researchgate.net/publication/340535196_The_Difference_Between_Emergency_Remote_Teaching_and_Online_Learning

Ippe Marmolejo, S. D. (2021). Política educacional para una modalidad e-learning en la universidad a partir de la pandemia. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria (RIDU)*, 15(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2021.1306>

Islas Torres, C. (2021). Conectivismo y neuroeducación: transdisciplinas para la formación en la era digital. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 28 (1, 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.30878/ces.v28n1a11>

Johnson, D. W. (2017). El aprendizaje cooperativo en el aula. *Universidad Complutense de Madrid*. <https://www.ucm.es/data/cont/docs/1626-2019-03-15-JOHNSON%20El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf>

Joseph, N. M. (s.f.). Metodología PACIE. *Nuria María Joseph*. <https://nuriajoseph.wixsite.com/english/single-post/2018/09/10/metodolog%C3%ADa-pacie>

Kalantzis, M., & Cope, B. (2009). *Ubiquitous Learning. Exploring the anywhere/anytime possibilities for learning in the age of digital media*.

Kanobel, S. M. (2019). Educación STEM / STEAM: una mirada a las prácticas. *Alianza de Investigadores Internacionales*. https://alinin.org/wp-content/uploads/2020/06/Educacio%CC%81n-STEM_STEAM.pdf

Kokotsaki, D. M. (2016). Project-based learning: A review of the literature. *Improving Schools*, 19(3), 268–278. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1365480216659733>

- Lancaster, T. (2021). Contract cheating by STEM students through a file sharing website: a Covid-19 pandemic perspective. *International Journal for Educational Integrity*, 17(1). <https://doi.org/10.1007/s40979-021-00070-0>
- Landaverde Trejo, J., Hurtado, J., Leal, M., Valdés, J. C., & López, M. (2019). *Ciudadanía Digital*. Concyteq.
- Lathan, J. (2025). Why STEAM is so Important to 21st Century Education. *University of San Diego*. <https://online-degrees.sandiego.edu/steam-education-in-schools/>
- Laurillard, D. (2014). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge.
- Lave, J. &. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. <https://doi.org/https://doi.org/10.1017/CBO9780511815355>
- Lowenthal, P. R. (2018). Conceptualizing and Investigating Instructor Presence in Online Learning Environments. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(3), 256-297. <https://doi.org/DOI:10.19173/irrodl.v16i3.2123>
- Luckin, R. H. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education. https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education
- Marcelo, C., & Yot, C. (2018). El profesorado universitario y las tecnologías digitales: usos, dificultades y formación. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i1.7523>
- Martínez, A. E.-R. (2023). Competencias transversales en la sociedad del conocimiento: desafíos y oportunidades. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 4(2), 1-13.

- Martínez, M., Rodríguez, A., Muñoz, V., Costa, C., & Morcillo, A. (2023). Effectiveness of the flipped classroom methodology on the learning of evidence-based practice of nursing students: Quasi-experimental design. *Nurse Education Today*, 128, 105878. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105878>
- Merino, I. (2025). La importancia de la inclusión dentro de un mundo tecnológico. *Para el Aula*, 2.
- Merrill, M. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43–59. <https://doi.org/10.1007/BF02505024>
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*. 1017-1054.
- Moore, M. G. (1989). Three types of interaction. *The American Journal of Distance Education*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/08923648909526659>
- Morales S., V. (2017). Creatividad e innovación: el proceso y la gestión para generar valor. *Revista Venezolana de Gerencia*, 22(80), 652–671. <https://www.redalyc.org/pdf/3768/376852683005.pdf>
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco.
- Morin, E. (2000). *La mente bien ordenada*. Seuil.
- Morin, E. (2011). *La vía: Para el futuro de la humanidad*. Paidós.
- Norma, E. (2024). La educación STEAM, un enfoque para vivir los retos del Siglo XXI. <https://co.edicionesnorma.com/la-educacion-steam-un-enfoque-para-vivir-los-retos-del-siglo-xxi/>

- Novoa, P. F., Cancino, R., Uribe, Y. C., Garro, L., & Mendez, G. S. (2020). El aprendizaje ubicuo en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista Multi-ensayos*, 2-8.
- OCDE (2019). *Future of Education and Skills 2030: OECD Learning Compass 2030*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- O’Flaherty, J., & Phillips, C. (2015). The use of flipped classrooms in higher education: A scoping review. *The Internet and Higher Education*, 25, 85–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.02.002>
- Olivo, E., Moreno, R., & Mondragón, R. (2023). Gamificación y aprendizaje ubicuo en la educación superior: aplicando estilos de aprendizaje. *Apertura*, 20-35. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32870/Ap.v15n2.2408>
- Panadero, E. (2017). A Review of Self-regulated Learning: Six Models and Four Directions for Research. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>
- París, U. (2019). *Marco de competencias para los docentes en materia de TIC*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Tecnología. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/unesco-competencias-tic-docentes-version-3-2019.pdf>
- Park, J., Han, W., Kim, J., & Lee, H. (2021). Strategies for Flipped Learning in the Health Professions Education in South Korea and Their Effects: A Systematic Review. *Education Sciences*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/educsci11010009>
- Paul, R. y. (2003). La mini-guía para el pensamiento crítico: Conceptos y herramientas. *Fundación para el Pensamiento Crítico*. <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>

- Pazmiño Núñez, G. A. (2008). El impacto de las metodologías STEAM en el desarrollo de competencias digitales y creativas en estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 8670-8687. <https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl>
- Pedaste, M. M. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>
- Perkins, D. (2009). Making Learning Whole.
- Piaget, J. (1972). *La psicología del niño*. Siglo XXI Editores.
- Prendes Espinosa, M. y. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 35-53. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>
- Profesional., M. d. (2020). Ken Robinson: Innovación y creatividad. *Biblioteca central*. [tps://www.educacionfpy-deportes.gob.es/biblioteca-central/blog/2020/ken-robinson-innovacion-y-creatividad.html](https://www.educacionfpy-deportes.gob.es/biblioteca-central/blog/2020/ken-robinson-innovacion-y-creatividad.html)
- Ramírez-Sosa, M. A., & Peña-Estrada, C. C. (2022). B-learning para Mejorar el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0* 15 (2), 4-16.
- Richardson, J. C. (2015). Blended learning: Using the Communities of Inquiry framework to guide course design. *Educational Technology, Research and Development (ETR&D)*, 63, 853–875. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11423-015-9381-8>
- Rodas Ochoa, N. (2024). *Memorias del IV Congreso CRECTI*. Editorial Universitaria Católica de Cuenca (EDUNICA).

- Rojas-Estape, M. (2018). *Cómo hacer que te pasen cosas buenas*. ESPASA.
- Rojas-Londoño, O., & Diaz-Mora, J. (2020). La obligación al cambio; transformación de la educación mediante la inclusión de herramientas tecnológicas para un aprendizaje significativo. *Hamut'ay*, 64-74.
- Ruiz, F. M. (2013). El legado de John Dewey. Su vigencia en las reformas educativas. *Revista Chilena de Neuropsicopedagogía*, 2(2), 52–57. <https://www.redalyc.org/pdf/6897/689778664010.pdf>
- Salinas, J. (2012). Innovación docente y competencias en la enseñanza universitaria. En J. Salinas. *Revista de Educación a Distancia*.
- Sawyer, R. K. (2009). Distributed creativity: How collective creations emerge from collaboration. https://www.researchgate.net/publication/232544635_Distributed_Creativity_How_Collective_Creations_Emerge_From_Collaboration
- S., B., & Jayapau, V. (2024). Flipped Learning: An Effective Blended Learning Strategy for Active Teaching and Learning.
- Sanabria, A., & Area, M. (2014). *Opiniones, expectativas y valoraciones del profesorado sobre el programa escuela 2.0 en España*. Educación XXI.
- Seery, M., Agustian, H., Doidge, E., Kucharski, M., O'Connor, H., & Price, A. (2017). Edinburgh Research Explorer Developing laboratory skills by incorporating peer-review and digital badges. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:269589657>
- Segovia, R. (2024). Rogelio Segovia: Pensamiento crítico. *El Financiero*. <https://www.elfinanciero.com.mx/monte->

- rrey/2024/06/18/rogelio-segovia-pensamiento-critico/
- Selwyn, N. (2016). *Education and technology: Key issues and debates (2nd ed.)*. Bloomsbury Academic.
- Serrano, J. L., & Moreno-García, J. (2024). Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje: ¿innovación educativa o promesas recicladas? *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 1-17.
- Sheridan, K. H. (2014). The forms and functions of learning in a makerspace. *APA Educational Psychology Newsletter*, 7(1), 18. <https://psycnet.apa.org/record/2014-57195-005>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *SCIRP Open Access*. http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Sigman, M., & Bilinkis, S. (2023). Artificial: La nueva inteligencia y el contorno de lo humano.
- Silva, J. (2017). Un modelo pedagógico virtual centrado en las E-actividades. *RED. Revista de Educación a Distancia*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142022000200012
- Steamtruck.org. (2021). *Steam Truck*. Steam Truck. <https://www.steamtruck.org/>
- Sweller, J. (2011). Cognitive Load Theory. In J. P. Mestre & B. H. Ross (Eds.). *Psychology of Learning and Motivation*, 55, 37–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387691-1.00002-8>
- Torres, C. I. (2021). Connectivism and Neuroeducation: Trans-disciplines for teaching in the digital era. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 28(1, 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.30878/ces.v28n1a11>

- Torres, R. (2021). Pedagogías y educación contemporánea: Retos de la formación a lo largo de la vida. *ResearchGate*, 15(2), 45–62.
- Trillo, F. G.-L.-M. (2017). El desarrollo del pensamiento profesional del profesorado. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(2), 1–28. <https://www.redalyc.org/pdf/2750/275050047093.pdf>
- Unesco (2017). *Rendir cuentas en el ámbito de la educación: Cumplir nuestros compromisos*. UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261016_spa
- Unesco. (2017). Igualdad de género en la educación. *UNESCO*. <https://www.unesco.org/es/gender-equality/education/stem>
- Unesco (2018). *Global Media and Information Literacy Assessment Framework: Country Readiness and Competencies*. UNESCO Publishing.
- Unesco (2019). *Marco de competencias para los docentes en materia de TIC*. <https://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/unesco-competencias-tic-docentes-version-3-2019.pdf>
- Unesco (2019). Necesaria la educación STEAM+H para cultivar un pensamiento y habilidades transformadoras e innovadoras. <https://www.unesco.org/es/articles/necesaria-la-educacion-steamh-para-cultivar-un-pensamiento-y-habilidades-transformadoras-innovadoras>
- Unesco (2020). *UNESCO*. Educación abierta y recursos educativos abiertos. <https://www.unesco.org/es/open-educational-resources>
- Unesco (2021). *Replantear la educación: hacia un bien común mundial*. París.

- Unesco (2021). Reimagining our futures together: A new social contract for education. <https://www.unesco.org/en/articles/reimagining-our-futures-together-new-social-contract-education>
- Unesco (2022). Alfabetización mediática e informacional: guía de políticas. <https://www.unesco.org/es/media-information-literacy>
- Unesco (2022). Tecnología en la educación: Herramientas para la gestión responsable del aprendizaje.
- Unesco (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO Publishing.
- Unzaga, S., Durán, E., & Álvarez, M. (2024). Inteligencia Artificial en Ambientes de Aprendizaje Ubicuo: Una revisión sistemática de literatura. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 37, 30-40.
- Villalba, M., Castilla Cebrián, G., & Redondo Duarte, S. (2018). Factors with influence on the adoption of the flipped classroom model in technical and vocational education. *Journal of Information Technology Education: Research*, 17, 441–469. https://www.researchgate.net/publication/328042540_Factors_with_Influence_on_the_Adoption_of_the_Flipped_Classroom_Model_in_Technical_and_Vocational_Education
- Vuorikari, R. P. (2019). *Guía rápida de los MakerSpaces: Los espacios de creación digital en la educación*. Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea e INTEF, Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea e INTEF. <https://intef.es/wp-content/uploads/2020/02/2019>

- Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. *Crítica*.
- Yakman, G. (2008). "STEAM education: An overview of creating a model of integrative education". En *Pupils Attitudes Towards Technology*.
- Yusuf, A. P.-G. (2024). Generative AI in education and research: A systematic mapping review. *Review of Education*, 12(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/rev3.3489>
- Zainuddin, Z., & Perera, C. (2019). Exploring students' competence, autonomy and relatedness in the flipped classroom pedagogical model. *Journal of Further and Higher Education*, 43, 115–126. https://www.researchgate.net/publication/318968635_Exploring_students'_competence_autonomy_and_relatedness_in_the_flipped_classroom_pedagogical_model
- Zawacki-Richter, O., & Jung, I. (2023). *Handbook of Open, Distance and Digital Education*.
- Zhang, F., Wang, H., Zhang, H., & Sun, Q. (2024). The landscape of flipped classroom research: a bibliometrics analysis. *Frontiers*. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1165547>
- Zheng, J., Li, S., Wang, T., & Lajoie, S. (2024). Unveiling emotion dynamics in problem-solving: A comprehensive analysis with an intelligent tutoring system using facial expressions and electrodermal activities. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21-33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s41239-024-00462-5>

Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism*. PublicAffairs.

**La tecnología avanza.
La inteligencia artificial decide.
Los algoritmos filtran lo que vemos.**

**¿Y la educación?
Si el aula no cambia, se vuelve irrelevante.**

Educar en la era digital es una obra estratégica para quienes entienden que enseñar hoy exige mucho más que dominar herramientas; ya que requiere formar mentes críticas, éticas y capaces de discernir en un mundo hiperconectado.

Este libro no habla de futuro. Habla de presente que redefine la enseñanza.

No es solo teoría. Es transformación.

