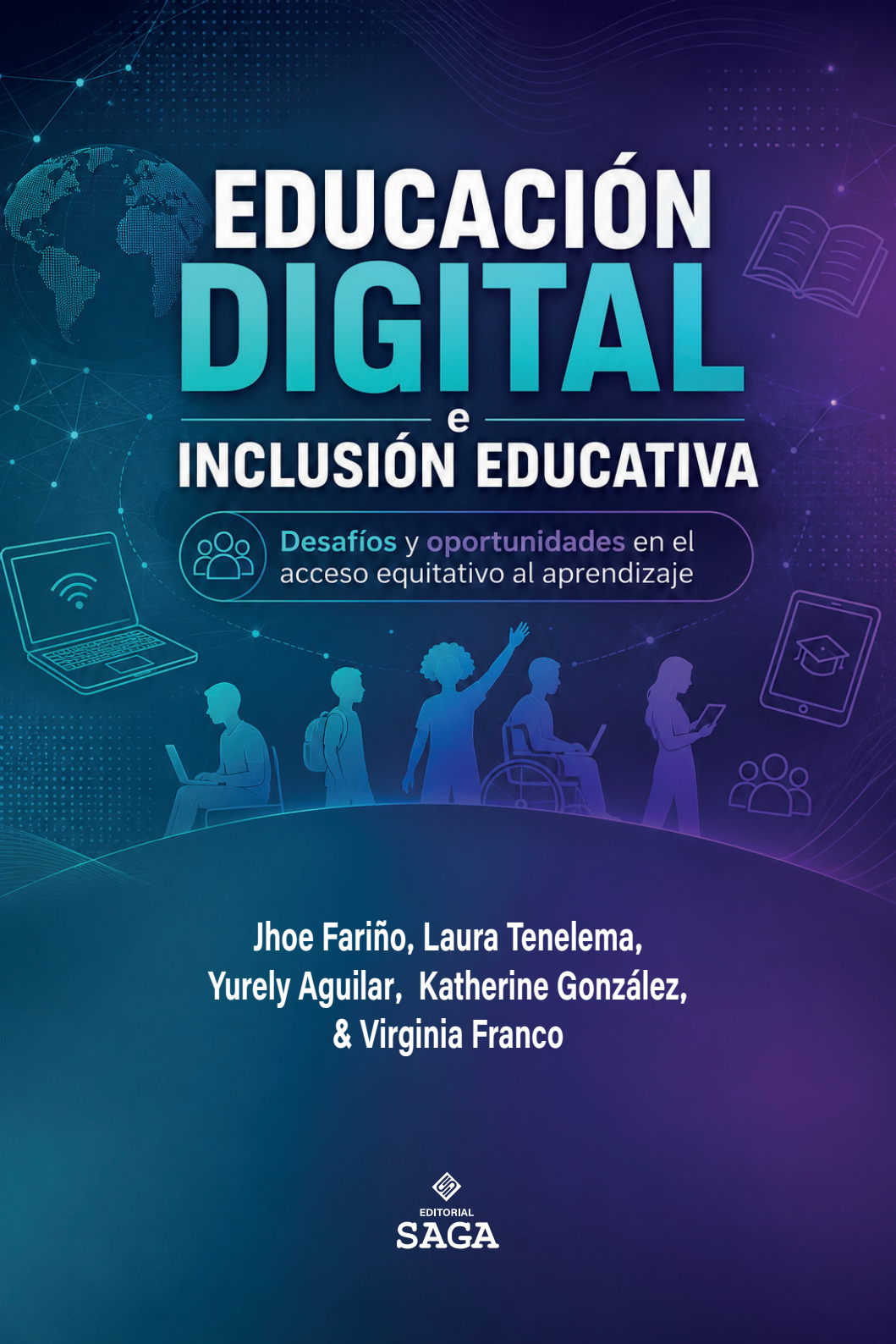




# EDUCACIÓN DIGITAL

e

## INCLUSIÓN EDUCATIVA



**Desafíos y oportunidades** en el  
acceso equitativo al aprendizaje

Jhoe Fariño, Laura Tenelema,  
Yurely Aguilar, Katherine González,  
& Virginia Franco

# Educación digital e inclusión educativa

**Desafíos y oportunidades en el acceso  
equitativo al aprendizaje**



**Autor:**

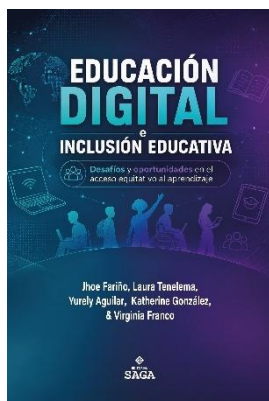
*Jhoe William Fariño Guarnizo*

*Laura Clemencia Tenelema Quitio*

*Yurely Elizabeth Aguilar Atencia*

*Katherine Vanessa González Quezada*

*Virginia Mariuxi Franco Alarcon*



## Datos bibliográficos

|                           |                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ISBN:</b>              | <b>978-9907-803-66-2</b>                                                                                                                                                          |
| <b>Título del libro:</b>  | Educación digital e inclusión educativa<br>Desafíos y oportunidades en el acceso<br>equitativo al aprendizaje                                                                     |
| <b>Autores:</b>           | Fariño Guarnizo, Jhoë William<br>Tenelema Quitio, Laura Clemencia<br>Aguilar Atencia, Yurely Elizabeth<br>González Quezada, Katherine Vanessa<br>Franco Alarcon, Virginia Mariuxi |
| <b>Editorial:</b>         | SAGA                                                                                                                                                                              |
| <b>Materia:</b>           | 370 - Educación                                                                                                                                                                   |
| <b>Público objetivo:</b>  | Profesional / académico                                                                                                                                                           |
| <b>Publicado:</b>         | 2026-08-19                                                                                                                                                                        |
| <b>Número de edición:</b> | 1                                                                                                                                                                                 |
| <b>Tamaño:</b>            | 5Mb                                                                                                                                                                               |
| <b>Soporte:</b>           | Libro digital descargable                                                                                                                                                         |
| <b>Formato:</b>           | Pdf (.pdf)                                                                                                                                                                        |
| <b>Idioma:</b>            | Español                                                                                                                                                                           |
| <b>DOI:</b>               | <a href="https://doi.org/10.63415/saga.2026.120">https://doi.org/10.63415/saga.2026.120</a>                                                                                       |

Hecho En el Ecuador / Made in Ecuador

## **Autores**

### **Jhoe William Fariño Guarnizo**

Investigador Independiente

✉ jhoefarino.90@gmail.com

id <https://orcid.org/0009-0006-4726-4937>

Santa Rosa, Ecuador

*Jhoe William Fariño Guarnizo* posee una formación académica orientada a la educación, la informática educativa y el fortalecimiento de los procesos formativos vinculados con la enseñanza básica. Obtuvo el título de Magíster en Educación Básica en la Universidad Estatal de Milagro, preparación de posgrado que amplió sus conocimientos pedagógicos y aportó fundamentos especializados para comprender los procesos de enseñanza y aprendizaje desde perspectivas contemporáneas. Su trayectoria universitaria también comprende la licenciatura en Ciencias de la Educación, mención Informática Educativa, otorgada por la Universidad Nacional de Loja, formación que articula los saberes propios de la pedagogía con el empleo educativo de recursos informáticos y herramientas tecnológicas.

La convergencia entre educación básica e informática educativa configura un perfil profesional interdisciplinario, relacionado con las transformaciones que atraviesan los sistemas educativos ante el avance de las tecnologías digitales. Su preparación permite reconocer la importancia de integrar recursos tecnológicos con criterios pedagógicos, metodológicos y didácticos, procurando que su utilización responda a propósitos formativos claramente definidos. Desde una perspectiva académica, su recorrido evidencia interés por vincular innovación, educación y tecnología, campos cuya interacción favorece la renovación de las prácticas docentes, el desarrollo de competencias digitales y la construcción de experiencias educativas pertinentes para las necesidades actuales.

**Laura Clemencia Tenelema Quitio**

Investigadora Independiente



lauritactq@yahoo.es



<https://orcid.org/0009-0005-9992-3562>

Guaranda, Ecuador

*Laura Clemencia Tenelema Quitio* cuenta con una trayectoria académica caracterizada por la articulación entre sistemas computacionales, pedagogía y educación mediada por tecnologías digitales. Es Magíster en Educación, mención en Pedagogía en Entornos Digitales, título obtenido en la Universidad Tecnológica Indoamérica, preparación de cuarto nivel que fortalece sus conocimientos acerca de las relaciones entre enseñanza, aprendizaje, recursos tecnológicos y ambientes educativos mediados por plataformas digitales. Previamente alcanzó el título de Ingeniera en Sistemas Computacionales en la Universidad Estatal de Bolívar, formación que le proporcionó fundamentos relacionados con tecnologías de información, sistemas informáticos y pensamiento técnico.

La complementariedad de ambas titulaciones configura una perspectiva interdisciplinaria desde la cual convergen conocimientos tecnológicos y fundamentos pedagógicos. Tal formación resulta pertinente ante la creciente incorporación de herramientas digitales en instituciones educativas y ante la necesidad de promover propuestas pedagógicas coherentes con las características de los nuevos ambientes de aprendizaje. Su perfil académico permite vincular competencias propias de la ingeniería con criterios educativos dirigidos a la planificación, organización y aprovechamiento pedagógico de recursos digitales. En consecuencia, su preparación representa una aproximación integradora al campo de la tecnología educativa, sustentada en conocimientos provenientes de dos áreas complementarias y orientada hacia procesos formativos mediados por recursos tecnológicos y estrategias pedagógicas contemporáneas.

## **Yurely Elizabeth Aguilar Atencia**

Investigadora Independiente

 yurelyaguilar19@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0002-4640-2358>

Marcabelí, Ecuador

*Yurely Elizabeth Aguilar Atencia* posee una formación profesional vinculada directamente con la educación básica y con los fundamentos pedagógicos requeridos para el ejercicio educativo. Obtuvo el título de Licenciada en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica, en la Universidad Técnica Particular de Loja, preparación universitaria enfocada en conocimientos pedagógicos, didácticos y educativos relacionados con los procesos de formación desarrollados durante los primeros niveles de escolaridad. A dicha titulación se suma su formación como Profesora en Educación Básica, cursada en el Instituto Superior Pedagógico José Gabriel Vega Betancourt, antecedente que evidencia continuidad académica dentro del ámbito educativo.

Su recorrido formativo mantiene una línea disciplinar definida y vinculada con la enseñanza básica, característica que permite apreciar una preparación progresiva en torno a los principios que sustentan la labor pedagógica. La formación docente adquirida en el instituto pedagógico y la posterior licenciatura universitaria conforman una trayectoria académica coherente, centrada en el conocimiento de los procesos educativos y en la comprensión de las particularidades propias de la educación escolar. Desde una perspectiva profesional, sus credenciales reflejan interés sostenido por la pedagogía y por la formación integral del alumnado, junto con una preparación orientada a favorecer prácticas educativas fundamentadas, responsables y acordes con las necesidades de aprendizaje presentes en la educación básica.

**Katherine Vanessa González Quezada**

Investigadora Independiente



katherinev.gonzalezq@gmail.com



<https://orcid.org/0009-0008-8351-7529>

Santa Rosa, Ecuador

*Katherine Vanessa González Quezada* presenta un perfil académico interdisciplinario que relaciona la ingeniería de sistemas con la tecnología educativa y el desarrollo de competencias digitales. Posee el título de Máster Universitario en Tecnología Educativa y Competencias Digitales, otorgado por la Universidad Internacional de La Rioja, formación de posgrado orientada al estudio de los recursos tecnológicos aplicados a la educación, las competencias requeridas en ambientes digitales y las posibilidades pedagógicas derivadas de la transformación tecnológica. Su formación inicial corresponde a la Ingeniería de Sistemas, carrera cursada en la Universidad Técnica de Machala, mediante la cual adquirió conocimientos propios del ámbito informático y tecnológico.

La relación entre ambas áreas académicas configura una preparación pertinente para comprender los procesos de incorporación de tecnologías dentro de las dinámicas educativas. La ingeniería aporta una base técnica asociada con sistemas y recursos informáticos, mientras el posgrado amplía dicha perspectiva mediante fundamentos educativos relacionados con la utilización pedagógica de tecnologías y el fortalecimiento de capacidades digitales. Su trayectoria académica representa, por tanto, una convergencia entre conocimientos técnicos y educativos que favorece una visión integral de la transformación digital aplicada al aprendizaje. Tal preparación adquiere relevancia en escenarios educativos donde la competencia digital, la innovación metodológica y el aprovechamiento responsable de herramientas tecnológicas forman parte de las nuevas demandas de formación.

## **Virginia Mariuxi Franco Alarcon**

Investigadora Independiente

 maryfa\_83@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-7484-6824>

Salitre, Ecuador

*Virginia Mariuxi Franco Alarcon* posee una formación académica que integra educación, administración educativa y conocimientos relacionados con el comercio exterior. Alcanzó el grado de Maestra en Administración de la Educación en la Universidad César Vallejo, preparación de posgrado dirigida al conocimiento de los procesos administrativos, organizacionales y de gestión vinculados con instituciones educativas. Su formación universitaria comprende además la Licenciatura en Ciencias de la Educación, mención Comercio Exterior, obtenida en la Universidad de Guayaquil, titulación que reúne componentes educativos con saberes pertenecientes al ámbito comercial y a las relaciones económicas vinculadas con actividades internacionales.

La combinación de ambas credenciales configura un perfil académico diverso, en el cual la formación pedagógica se complementa con conocimientos de administración y comercio exterior. La preparación de posgrado amplía su perspectiva hacia dimensiones relacionadas con la organización educativa, la gestión institucional y la planificación, áreas relevantes para el funcionamiento coordinado de las organizaciones dedicadas a la formación. A su vez, la licenciatura proporciona una base interdisciplinaria que relaciona educación y conocimientos especializados de carácter comercial. Su recorrido académico evidencia una orientación hacia la comprensión de la actividad educativa desde dimensiones pedagógicas y administrativas, favoreciendo una mirada amplia acerca de la gestión, la organización y los procesos formativos dentro de instituciones educativas contemporáneas.



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

Todos los derechos reservados © 2026

## Sinopsis

La obra Educación digital e inclusión educativa: desafíos y oportunidades en el acceso equitativo al aprendizaje presenta una reflexión académica sobre la transformación de los procesos educativos mediante tecnologías digitales, con énfasis en la construcción de experiencias formativas orientadas a la equidad, la accesibilidad y la participación de estudiantes con necesidades, trayectorias y características diversas. El contenido desarrolla un análisis de políticas públicas, innovación pedagógica, alfabetización digital, inteligencia artificial, recursos educativos abiertos y modelos de gestión institucional capaces de fortalecer la calidad educativa desde una perspectiva interdisciplinaria, articulando evidencia científica, referentes internacionales y propuestas metodológicas dirigidas a distintos niveles de enseñanza. Cada capítulo integra aportes conceptuales y aplicaciones vinculadas con el diseño universal para el aprendizaje, la evaluación accesible, la ciudadanía digital, el bienestar tecnológico y la formación docente, favoreciendo una comprensión amplia de los factores que inciden en la reducción de desigualdades educativas. La argumentación mantiene una visión prospectiva centrada en la sostenibilidad de ecosistemas digitales capaces de ampliar las posibilidades de acceso al conocimiento, fortalecer la colaboración entre instituciones y comunidades, promover decisiones fundamentadas en evidencia y consolidar prácticas educativas orientadas al desarrollo humano, la innovación responsable y la garantía del derecho a una educación de calidad para todas las personas.

**Palabras clave:** educación digital, inclusión educativa, tecnología educacional, igualdad de oportunidades, acceso a la educación

## Synopsis

The book *Digital Education and Educational Inclusion: Challenges and Opportunities in Equitable Access to Learning* presents an academic reflection on the transformation of educational processes through digital technologies, emphasizing the development of learning experiences oriented toward equity, accessibility, and the participation of students with diverse needs, trajectories, and characteristics. Its content provides an analysis of public policies, pedagogical innovation, digital literacy, artificial intelligence, open educational resources, and institutional management models that strengthen educational quality from an interdisciplinary perspective, bringing together scientific evidence, international references, and methodological proposals for different educational levels. Each chapter integrates conceptual contributions and practical applications related to Universal Design for Learning, accessible assessment, digital citizenship, digital well-being, and teacher professional development, fostering a broad understanding of the factors that influence the reduction of educational inequalities. The discussion maintains a forward-looking perspective focused on the sustainability of digital ecosystems capable of expanding access to knowledge, strengthening collaboration among institutions and communities, promoting evidence-informed decision-making, and consolidating educational practices oriented toward human development, responsible innovation, and the guarantee of the right to quality education for everyone.

**Keywords:** digital education, educational inclusion, educational technology, equal opportunity, access to education

# Índice General

|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Sinopsis.....</b>                                                                           | <b>ix</b> |
| <b>Índice General .....</b>                                                                    | <b>11</b> |
| <b>Índice de Tablas .....</b>                                                                  | <b>14</b> |
| <b>Índice de Figuras.....</b>                                                                  | <b>15</b> |
| <b>Introducción .....</b>                                                                      | <b>17</b> |
| <b>Capítulo 1: Ecosistemas digitales para una educación accesible...21</b>                     |           |
| 1.1. Evolución de los entornos digitales en los sistemas educativos contemporáneos.....        | 25        |
| 1.2. Modelos de acceso equitativo mediante infraestructura tecnológica y conectividad. ....    | 27        |
| 1.3. Diseño universal para el aprendizaje en escenarios digitales....                          | 30        |
| 1.4. Tecnologías adaptativas para la atención de la diversidad estudiantil. ....               | 33        |
| 1.5. Brechas de participación digital y estrategias de compensación educativa.....             | 36        |
| 1.6. Indicadores de calidad para ecosistemas de aprendizaje inclusivos.....                    | 39        |
| <b>Capítulo 2: Innovación pedagógica en ambientes digitales inclusivos .....</b>               | <b>45</b> |
| 2.1. Metodologías activas apoyadas por tecnologías inteligentes. ....                          | 49        |
| 2.2. Personalización del aprendizaje mediante analítica educativa. .                           | 52        |
| 2.3. Recursos educativos abiertos como mecanismo de democratización del conocimiento. ....     | 55        |
| 2.4. Experiencias inmersivas con realidad aumentada y realidad virtual para la inclusión. .... | 57        |

|                                                                                                   |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.5. Inteligencia artificial generativa en la diversificación de experiencias formativas.....     | 60        |
| 2.6. Gamificación inclusiva para fortalecer la participación y la permanencia estudiantil.....    | 63        |
| <b>Capítulo 3: Competencias digitales para comunidades educativas diversas .....</b>              | <b>69</b> |
| 3.1. Alfabetización digital como componente del aprendizaje permanente.....                       | 73        |
| 3.2. Competencias docentes para el diseño de experiencias inclusivas mediadas por tecnología..... | 76        |
| 3.3. Ciudadanía digital, convivencia y participación responsable en entornos virtuales.....       | 79        |
| 3.4. Desarrollo de habilidades colaborativas en comunidades de aprendizaje híbridas.....          | 82        |
| 3.5. Pensamiento computacional como herramienta para la equidad educativa.....                    | 85        |
| 3.6. Bienestar digital y equilibrio en los procesos de enseñanza y aprendizaje.....               | 88        |
| <b>Capítulo 4: Gestión educativa orientada a la equidad digital .....</b>                         | <b>93</b> |
| 4.1. Gobernanza institucional para la transformación digital inclusiva.....                       | 97        |
| 4.2. Políticas educativas para garantizar el acceso universal a recursos tecnológicos.....        | 100       |
| 4.3. Gestión de datos educativos para la toma de decisiones basada en evidencia.....              | 103       |
| 4.4. Evaluación digital con criterios de accesibilidad y flexibilidad.....                        | 106       |
| 4.5. Redes de colaboración entre instituciones, familias y comunidades.....                       | 109       |
| 4.6. Sostenibilidad de proyectos de inclusión educativa con apoyo tecnológico.....                | 112       |

**Capítulo 5: Prospectiva de la educación digital con enfoque inclusivo**

|                                                                                             |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| .....                                                                                       | 117        |
| 5.1. Escenarios educativos impulsados por inteligencia artificial y automatización.....     | 121        |
| 5.2. Plataformas inteligentes para el aprendizaje personalizado y accesible. ....           | 124        |
| 5.3. Tecnologías descentralizadas para la certificación de aprendizajes. ....               | 127        |
| 5.4. Laboratorios de innovación educativa para contextos multiculturales. ....              | 130        |
| 5.5. Evaluación predictiva para fortalecer la permanencia y el éxito académico. ....        | 133        |
| 5.6. Modelos educativos resilientes orientados a la equidad y la transformación social..... | 136        |
| <b>Conclusiones .....</b>                                                                   | <b>141</b> |
| <b>Referencias Bibliográficas.....</b>                                                      | <b>145</b> |

## Índice de Tablas

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1 <i>Componentes de los ecosistemas digitales para una educación accesible</i> .....                           | 42  |
| Tabla 2 <i>Componentes de la innovación pedagógica en ambientes digitales inclusivos</i> .....                       | 66  |
| Tabla 3 <i>Dimensiones formativas de las competencias digitales en comunidades educativas diversas</i> .....         | 90  |
| Tabla 4 <i>Dimensiones de la gestión educativa orientada a la equidad digital</i> .....                              | 115 |
| Tabla 5 <i>Proyección de la educación digital inclusiva: tecnologías, aplicaciones y principios de equidad</i> ..... | 139 |

## Índice de Figuras

|                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1 <i>Ecosistemas digitales para una educación accesible</i> .....              | 23  |
| Figura 2 <i>Equidad digital mediante conectividad y recursos</i> .....                | 29  |
| Figura 3 <i>Componentes del acceso tecnológico equitativo</i> .....                   | 35  |
| Figura 4 <i>Ecosistema de innovación pedagógica inclusiva</i> .....                   | 47  |
| Figura 5 <i>Analítica educativa para el aprendizaje personalizado</i> .....           | 53  |
| Figura 6 <i>Tecnologías inmersivas para la inclusión educativa</i> .....              | 59  |
| Figura 7 <i>Competencias digitales para la diversidad educativa</i> .....             | 71  |
| Figura 8 <i>Competencias docentes para experiencias tecnológicas inclusivas</i> ..... | 77  |
| Figura 9 <i>Colaboración en comunidades de aprendizaje híbridas</i> .....             | 83  |
| Figura 10 <i>Gestión educativa para la equidad digital</i> .....                      | 95  |
| Figura 11 <i>Acceso universal a recursos tecnológicos</i> .....                       | 101 |
| Figura 12 <i>Evaluación digital accesible y flexible</i> .....                        | 107 |
| Figura 13 <i>Horizonte de la educación digital inclusiva</i> .....                    | 119 |
| Figura 14 <i>Aprendizaje inteligente, personalizado y accesible</i> .....             | 125 |
| Figura 15 <i>Innovación educativa desde la diversidad cultural</i> .....              | 131 |



## Introducción

La transformación digital de la educación constituye uno de los procesos de mayor alcance en la evolución reciente de los sistemas formativos, debido a que las tecnologías han modificado las formas de acceder al conocimiento, interactuar y participar en experiencias de aprendizaje. Tian y Boyer (2023) destacan la expansión de los entornos digitales dentro de la enseñanza escolar, mientras Rianti et al. (2022) documentan el crecimiento de experiencias educativas mediadas por tecnologías inmersivas. La educación atraviesa, por tanto, una etapa de profunda reconfiguración pedagógica.

El avance tecnológico, sin embargo, convive con diferencias persistentes en conectividad, disponibilidad de dispositivos, competencias digitales y oportunidades educativas. Tales condiciones adquieren especial relevancia cuando la transformación tecnológica pretende beneficiar a poblaciones con necesidades y trayectorias diversas. Aziz et al. (2026) examinan estrategias destinadas a reducir la brecha digital en instituciones de educación superior, mientras Simui y Ngubane (2026) analizan respuestas desarrolladas frente a las desigualdades presentes en el aprendizaje remoto. La inclusión digital demanda, en consecuencia, respuestas educativas integrales.

Desde una perspectiva pedagógica, garantizar acceso tecnológico representa una parte de una tarea mucho más amplia, pues la participación educativa requiere recursos accesibles, metodologías flexibles y experiencias capaces de reconocer la diversidad estudiantil. Utami et al. (2025) vinculan el Diseño Universal para el Aprendizaje con prácticas educativas destinadas a apoyar a estudiantes con discapacidad en modalidades en línea. De manera complementaria, Mukhwana et al. (2026) relacionan tecnologías de asistencia, pedagogías inclusivas y Diseño Universal

para el Aprendizaje como componentes de una educación orientada hacia la participación.

La pertinencia académica de la presente obra reside en articular educación digital e inclusión educativa desde una mirada interdisciplinaria que permita comprender sus relaciones pedagógicas, tecnológicas, institucionales y sociales. Dhoub et al. (2025) estudian tecnologías y buenas prácticas dirigidas al desarrollo de ambientes inteligentes de aprendizaje inclusivo, mientras Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2022) destacan la relevancia de los marcos de competencia digital docente. Ambas perspectivas permiten reconocer que la innovación educativa requiere preparación profesional, accesibilidad y criterios pedagógicos coherentes.

El propósito general del libro consiste en analizar las oportunidades educativas derivadas de las tecnologías digitales para favorecer acceso equitativo, participación, aprendizaje y desarrollo de competencias en comunidades educativas diversas. Tal propósito comprende examinar ecosistemas digitales accesibles, reconocer aportes de metodologías innovadoras, valorar competencias digitales, estudiar modelos de gestión orientados a la equidad y considerar tendencias futuras. Tlili et al. (2023) vinculan los recursos educativos abiertos y la inteligencia artificial generativa con nuevas posibilidades para la educación abierta, ampliando el debate sobre democratización del conocimiento.

A partir de dicho propósito se plantean interrogantes que articulan el recorrido intelectual de la obra: ¿qué condiciones tecnológicas y pedagógicas favorecen una educación digital accesible y equitativa?, ¿qué prácticas pueden fortalecer la participación de estudiantes con características diversas?, ¿qué competencias requieren docentes y comunidades educativas ante ambientes mediados por tecnología?, ¿qué modelos de gestión contribuyen a disminuir brechas digitales? Choi et al. (2021) aportan una perspectiva vinculada con ciudadanía digital, mientras

Vanden Abeele (2021) incorpora el bienestar digital como dimensión dinámica de la experiencia tecnológica.

El primer capítulo, denominado Ecosistemas digitales para una educación accesible, aborda la evolución de los entornos digitales, la infraestructura tecnológica, la conectividad, el Diseño Universal para el Aprendizaje, las tecnologías adaptativas, las brechas de participación y los indicadores de calidad. La discusión parte de la premisa de que disponer de tecnología carece de pleno valor educativo cuando persisten barreras de acceso y participación. En esa línea, Simui y Ngubane (2026) aportan evidencia relacionada con respuestas frente a la brecha digital en el aprendizaje remoto.

El segundo capítulo concentra la atención en la innovación pedagógica dentro de ambientes digitales inclusivos mediante metodologías activas, analítica educativa, recursos educativos abiertos, realidad aumentada, realidad virtual, inteligencia artificial generativa y gamificación. Yang et al. (2025) examinan el papel transformador de las tecnologías inteligentes en los métodos de enseñanza y aprendizaje, mientras Sailer y Homner (2022), mediante un metaanálisis, estudian los efectos de la gamificación sobre el aprendizaje. La tecnología adquiere sentido educativo cuando dialoga con decisiones didácticas fundamentadas y propósitos formativos definidos.

El tercer y el cuarto capítulos amplían la reflexión hacia las competencias digitales y la gestión educativa. El tercero considera alfabetización digital, competencia docente, ciudadanía responsable, colaboración, pensamiento computacional y bienestar tecnológico; el cuarto aborda gobernanza institucional, políticas educativas, gestión de datos, evaluación accesible, redes de colaboración y sostenibilidad. Martin et al. (2022) revisan investigaciones sobre aprendizaje en línea e híbrido, mientras Ifenthaler y Yau (2022) examinan la analítica del aprendizaje como apoyo para decisiones educativas fundamentadas en evidencia.

El quinto capítulo dirige la mirada hacia la prospectiva de una educación digital inclusiva mediante inteligencia artificial, automatización, plataformas inteligentes, tecnologías descentralizadas, laboratorios de innovación, evaluación predictiva y modelos educativos resilientes. Kamalov et al. (2023) plantean una nueva etapa de la inteligencia artificial educativa vinculada con una transformación multifacética y sostenible, mientras Viberg et al. (2021) analizan el panorama de la analítica del aprendizaje y los modelos predictivos asociados con el éxito estudiantil. La obra procura, en conjunto, aportar fundamentos para pensar una transformación digital comprometida con equidad, participación y desarrollo humano.

# **Capítulo 1:**

## **Ecosistemas digitales para una educación accesible**

La educación contemporánea atraviesa una transformación profunda vinculada con tecnologías digitales, nuevas formas de comunicación y modalidades flexibles de aprendizaje. Las aulas han dejado de estar delimitadas por paredes y horarios rígidos. Hablar de ecosistemas digitales exige atender relaciones entre infraestructura, pedagogía, accesibilidad, participación y diversidad, reconociendo que la innovación educativa adquiere verdadero sentido cuando amplía oportunidades formativas para todas las personas.

La evolución de los entornos digitales modifica prácticas, roles y maneras de construir conocimiento. Tian y Boyer (2023) señalan que los ambientes digitales dirigidos al aprendizaje pueden articular recursos interactivos y experiencias computacionales capaces de acercar contenidos complejos al alumnado. Desde tal perspectiva, la tecnología constituye una mediación pedagógica cuya pertinencia depende de las intenciones formativas, decisiones docentes y condiciones educativas que orientan su utilización.

Sin embargo, ninguna transformación digital puede considerarse inclusiva mientras persistan diferencias profundas en conectividad, dispositivos y condiciones de acceso. La brecha tecnológica conserva dimensiones territoriales, económicas y educativas. Simui y Ngubane (2026) sostienen que las respuestas frente a tales desigualdades requieren aproximaciones integrales capaces de articular infraestructura, políticas públicas y estrategias educativas sostenibles. La equidad, por tanto, necesita decisiones que trasciendan la distribución ocasional de recursos tecnológicos.

La accesibilidad amplía la discusión, pues disponer de conexión no garantiza una experiencia educativa adecuada para todas las personas. Las diferencias sensoriales, cognitivas, comunicativas y motrices requieren ambientes capaces de ofrecer alternativas desde su concepción pedagógica. Utami et al. (2025) destacan el valor del Diseño Universal para el Aprendizaje dentro

de la educación en línea, particularmente por favorecer prácticas flexibles dirigidas a estudiantes con discapacidad.

**Figura 1**

*Ecosistemas digitales para una educación accesible*



Diseñar experiencias digitales accesibles significa reconocer la diversidad antes de que aparezcan barreras evidentes. Los contenidos pueden presentarse mediante distintos formatos; las actividades, admitir variadas formas de participación; la evaluación, ofrecer vías diferentes para demostrar aprendizajes. Utami et al. (2025) relacionan tales principios con prácticas respaldadas por evidencia en educación virtual. La flexibilidad pasa entonces a constituir un criterio pedagógico para organizar experiencias formativas equitativas.

A la par, las tecnologías adaptativas han abierto posibilidades relevantes para estudiantes que requieren apoyos específicos durante su trayectoria educativa. Lectores de pantalla, reconocimiento de voz, sistemas alternativos de comunicación y recursos configurables pueden favorecer autonomía y participación. Mukhwana et al. (2026) vinculan las tecnologías de

apoyo con el Diseño Universal para el Aprendizaje, destacando una relación pedagógica que permite integrar accesibilidad e innovación educativa.

La presencia de herramientas avanzadas tampoco garantiza por sí misma una educación inclusiva. Una plataforma puede incorporar múltiples funciones y continuar generando barreras cuando resulta difícil de utilizar o incompatible con tecnologías de apoyo. Mukhwana et al. (2026) plantean la relevancia de articular tecnología asistiva y pedagogías inclusivas. Esa relación devuelve al profesorado un papel central como mediador, diseñador y acompañante de trayectorias diversas.

La construcción de ecosistemas accesibles requiere mecanismos para valorar su calidad más allá de indicadores tecnológicos convencionales. Importa conocer quién participa, qué barreras permanecen y qué apoyos funcionan. Dhouib et al. (2025) examinan tecnologías y buenas prácticas para ambientes inteligentes orientados a personas con discapacidad, destacando dimensiones vinculadas con accesibilidad y participación. Evaluar adquiere entonces un sentido formativo: observar, comprender y mejorar continuamente.

Bajo dicha mirada, accesibilidad, conectividad, diseño universal, tecnologías adaptativas y evaluación forman partes interdependientes de una misma arquitectura educativa. Dhouib et al. (2025) permiten advertir que los ambientes inteligentes inclusivos requieren integrar soluciones tecnológicas con prácticas sensibles a necesidades diversas. No basta avanzar en innovación; también resulta necesario considerar quién puede beneficiarse, bajo qué condiciones y con qué grado de autonomía y participación.

El capítulo aborda los componentes que permiten pensar ecosistemas digitales comprometidos con el acceso equitativo al aprendizaje. Tian y Boyer (2023), Simui y Ngubane (2026), Utami et al. (2025), Mukhwana et al. (2026) y Dhouib et al. (2025) aportan

bases para comprender una transformación donde tecnología e inclusión necesitan avanzar juntas. La educación digital cobra valor cuando amplía posibilidades, reduce barreras y reconoce la diversidad.

### **1.1. Evolución de los entornos digitales en los sistemas educativos contemporáneos.**

La evolución de los entornos digitales ha transformado gradualmente la organización pedagógica, las relaciones entre docentes y estudiantes, y las formas de acceder al conocimiento. De plataformas centradas en almacenar contenidos se pasó a espacios interactivos capaces de articular recursos, comunicación y producción colaborativa. Tal transición revela una educación cada vez más vinculada con prácticas tecnológicas cotidianas y diversas actuales.

Durante las primeras etapas de digitalización escolar, muchas herramientas funcionaron como extensiones del aula presencial: repositorios, ejercicios automatizados y canales básicos de comunicación. Con el tiempo, la incorporación de aplicaciones interactivas amplió las posibilidades didácticas. Tian y Boyer (2023) describen ambientes orientados al aprendizaje que combinan actividades, explicaciones y recursos computacionales para acercar contenidos complejos al alumnado de educación básica.

La expansión de internet modificó la relación entre tiempo, espacio y aprendizaje. Las instituciones comenzaron a ofrecer materiales disponibles fuera del horario escolar, mientras docentes y estudiantes adquirían nuevas responsabilidades en la gestión de información. Esa apertura favoreció modalidades híbridas y virtuales, pero también hizo visible una cuestión persistente: participar digitalmente requiere infraestructura, acompañamiento pedagógico y competencias digitales desarrolladas progresivamente.

Los entornos digitales contemporáneos ya no pueden entenderse como soportes técnicos. Constituyen espacios donde convergen decisiones curriculares, interacciones sociales, lenguajes multimedia y mecanismos de evaluación. En la revisión de Tian y Boyer (2023), las herramientas destinadas a enseñar procesamiento del lenguaje natural muestran maneras de representar conceptos, guiar procedimientos y ofrecer experiencias educativas mediadas por sistemas computacionales accesibles para jóvenes.

Otro cambio relevante reside en el papel del estudiante. Frente a modelos digitales inicialmente orientados a recibir información, las plataformas recientes favorecen creación, experimentación, diálogo y resolución de problemas. La experiencia educativa adquiere dinamismo cuando el alumnado manipula datos, prueba alternativas y recibe retroalimentación. Esa participación, sin embargo, necesita mediación docente para convertir interacción tecnológica en aprendizaje significativo y reflexivo.

La inteligencia artificial ha añadido capas a los ecosistemas educativos digitales. Aplicaciones que procesan lenguaje, generar respuestas o adaptar actividades abren posibilidades para personalizar experiencias y presentar contenidos mediante formas variadas. Tian y Boyer (2023) señalan que la enseñanza temprana del procesamiento del lenguaje puede favorecer comprensión técnica y reflexión ética, dimensiones relevantes ante tecnologías presentes en la vida diaria.

La evolución tecnológica ha desplazado la atención desde la disponibilidad de dispositivos hacia la calidad de experiencias educativas. Contar con plataformas no garantiza participación significativa. Importan el diseño de actividades, la claridad de las interfaces, la pertinencia de los recursos y oportunidades de interacción. Una educación digital accesible requiere pensar conjuntamente tecnología, pedagogía, diversidad estudiantil y condiciones reales de uso.

En los sistemas educativos contemporáneos, la accesibilidad adquiere una dimensión pedagógica y social. Diseñar ambientes comprensibles, flexibles y adaptables permite ampliar las oportunidades de participación entre estudiantes con trayectorias, capacidades y recursos diferentes. Tian y Boyer (2023) destacan la necesidad de desarrollar estrategias más inclusivas al integrar herramientas digitales, especialmente cuando abordan campos tecnológicos complejos dentro de la educación escolar.

También ha cambiado la función docente dentro de los ambientes digitales. La labor profesional incorpora selección de recursos, diseño de experiencias, acompañamiento remoto, evaluación continua y orientación ante grandes volúmenes de información. Lejos de perder relevancia, la mediación pedagógica gana nuevos matices. El profesorado conecta herramientas con propósitos formativos y ayuda a construir criterios para aprender, participar y crear responsablemente.

Mirar la evolución de los entornos digitales permite reconocer un proceso, atravesado por innovación tecnológica, decisiones educativas y demandas de equidad. Su desarrollo futuro dependerá menos de acumular herramientas que de construir ecosistemas capaces de responder a la diversidad. Desde tal perspectiva, Tian y Boyer (2023) resaltan el valor de perfeccionar recursos y promover alternativas inclusivas para el aprendizaje escolar.

## **1.2. Modelos de acceso equitativo mediante infraestructura tecnológica y conectividad.**

El acceso equitativo a la educación digital depende de infraestructuras capaces de sostener experiencias formativas continuas, incluso en territorios con recursos limitados. Redes confiables, dispositivos adecuados y servicios asequibles conforman una base material indispensable. Simui y Ngubane (2026) vinculan la brecha digital con desigualdades persistentes, cuya atención

requiere políticas coordinadas, inversión pública y respuestas sensibles a realidades territoriales educativas diversas.

Los modelos centrados en conectividad universal buscan reducir diferencias entre zonas urbanas, rurales y comunidades alejadas. Su eficacia descansa en combinar expansión de redes, mantenimiento técnico y tarifas compatibles con las economías familiares. La infraestructura educativa adquiere sentido cuando permanece disponible, funciona con regularidad y permite que estudiantes y docentes participen en actividades digitales sin interrupciones ni barreras económicas recurrentes.

Una política de acceso equitativo necesita mirar más allá de la instalación inicial de equipos. Computadoras, tabletas y redes pierden valor educativo cuando faltan reparación, actualización o asistencia técnica. Simui y Ngubane (2026) destacan que las respuestas frente a la brecha digital deben considerar múltiples dimensiones, pues disponibilidad tecnológica y capacidad efectiva de participación no representan una misma realidad educativa.

Los modelos comunitarios ofrecen alternativas valiosas donde la conexión doméstica resulta limitada o costosa. Bibliotecas, centros escolares y espacios públicos pueden funcionar como puntos compartidos de acceso, acompañados por horarios y apoyo técnico. Tal enfoque distribuye recursos con mayor alcance y reconoce que la conectividad educativa puede organizarse colectivamente, atendiendo necesidades locales sin trasladar toda responsabilidad económica a las familias.

La provisión de dispositivos constituye otro componente relevante, aunque su distribución exige criterios de equidad claramente definidos. Priorizar poblaciones con menores ingresos, estudiantes rurales o grupos históricamente relegados permite orientar recursos hacia quienes enfrentan mayores barreras. Desde la revisión de Simui y Ngubane (2026), las respuestas internacionales muestran que reducir brechas demanda

intervenciones articuladas, sostenidas y adaptadas a necesidades diversas.

También cobran importancia los modelos de conectividad flexible, capaces de combinar banda ancha fija, redes móviles, conexiones satelitales y recursos fuera de línea. Ninguna tecnología responde por igual a todos los territorios. Una planificación responsable evalúa geografía, costos, densidad poblacional y capacidad institucional antes de invertir, procurando soluciones mantenibles que garanticen continuidad ante condiciones técnicas o económicas cambiantes del entorno.

**Figura 2**

*Equidad digital mediante conectividad y recursos*



El financiamiento público representa una pieza decisiva para evitar que el acceso dependa principalmente de la capacidad económica familiar. Subsidios de conectividad, préstamos de dispositivos e inversión territorial pueden disminuir barreras persistentes. Simui y Ngubane (2026) analizan respuestas desarrolladas antes, durante y después de la pandemia, periodo que

evidenció diferencias profundas en las posibilidades reales de participar del aprendizaje remoto.

La infraestructura tecnológica requiere acompañamiento humano. Disponer de conexión carece de alcance pedagógico cuando docentes, estudiantes o familias encuentran dificultades para utilizar plataformas, resolver fallas o proteger información personal. Por ello, los modelos equitativos incorporan alfabetización digital y soporte continuo. La inversión adquiere valor cuando fortalece capacidades locales y permite apropiarse de la tecnología con autonomía, seguridad y criterio educativo.

La sostenibilidad debe ocupar un lugar central en cualquier modelo de conectividad educativa. Proyectos financiados por periodos breves pueden ampliar el acceso temporalmente y luego dejar comunidades nuevamente desconectadas. Frente a ello, conviene establecer presupuestos continuos, alianzas institucionales y mecanismos de evaluación. Simui y Ngubane (2026) permiten advertir que las brechas digitales requieren respuestas prolongadas y sensibles a desigualdades acumuladas.

Pensar el acceso equitativo implica comprender la infraestructura como parte de un ecosistema educativo donde tecnología, recursos humanos y políticas públicas se relacionan. La conectividad adquiere valor cuando abre oportunidades para aprender y participar. Un modelo verdaderamente inclusivo procura disponibilidad, asequibilidad, calidad y acompañamiento, reconociendo diferencias territoriales para que la transformación digital amplíe derechos educativos en lugar de profundizar desigualdades.

### **1.3. Diseño universal para el aprendizaje en escenarios digitales.**

El diseño universal para el aprendizaje ofrece una perspectiva pedagógica orientada a reducir barreras desde la

planificación de experiencias digitales. Su aporte reside en reconocer que la diversidad forma parte habitual de cualquier comunidad educativa. En lugar de adaptar recursos después de detectar dificultades, propone organizar materiales, actividades y evaluaciones flexibles que permitan distintas maneras de participación, comprensión y expresión.

En los escenarios digitales, la accesibilidad requiere decisiones pedagógicas que contemplen múltiples formas de presentar información. Textos, audios, videos, gráficos y recursos interactivos pueden complementarse para favorecer diferentes maneras de aprender. Utami, Ghufon e Ishartiwi (2025) relacionan el diseño universal con prácticas educativas capaces de apoyar a personas con discapacidad mediante opciones flexibles dentro de la enseñanza en línea contemporánea.

La diversidad de medios digitales amplía las posibilidades de representación del conocimiento, aunque su presencia carece de valor cuando responde únicamente a criterios tecnológicos. Cada recurso necesita una intención pedagógica reconocible. Una explicación escrita puede acompañarse con audio, subtítulos o apoyos visuales, permitiendo que cada persona encuentre vías comprensibles para aproximarse al contenido digital sin quedar limitada por barreras evitables.

Otro principio relevante reside en ofrecer diversas formas de acción y expresión durante el aprendizaje. Una plataforma accesible puede permitir respuestas escritas, producciones audiovisuales, grabaciones orales o proyectos interactivos. Según Utami et al. (2025), las prácticas vinculadas con el diseño universal favorecen apoyos para alumnado con discapacidad cuando las experiencias en línea consideran necesidades diversas desde su concepción pedagógica inicial.

La participación también merece atención dentro del diseño de ambientes digitales. Aprender requiere motivación,

pertenencia y oportunidades para intervenir. Por ello, conviene ofrecer actividades con diferentes niveles de autonomía, colaboración y elección. Los espacios virtuales pueden favorecer vínculos significativos cuando permiten avanzar con ritmos diversos, recibir retroalimentación oportuna y reconocer intereses personales sin convertir las diferencias en desventajas educativas permanentes.

La accesibilidad digital no debe reducirse al cumplimiento de requisitos técnicos. Contrastes adecuados, navegación comprensible, compatibilidad con tecnologías de apoyo y organización clara resultan importantes, pero necesitan integrarse con decisiones didácticas coherentes. Utami et al. (2025) destacan evidencia sobre prácticas de diseño universal orientadas a apoyar la participación de personas con discapacidad dentro de modalidades formativas desarrolladas mediante entornos virtuales.

La evaluación adquiere nuevos matices cuando se plantea desde principios universales. En vez de exigir una vía idéntica para demostrar aprendizajes, pueden habilitarse formatos diversos que conserven criterios académicos comunes. Tal flexibilidad no reduce la exigencia; modifica la manera de evidenciar conocimientos. Una rúbrica, acompañada por opciones de producción, permite valorar logros sin confundir competencia disciplinar con habilidad tecnológica específica.

El papel docente resulta determinante para convertir principios de accesibilidad en experiencias educativas coherentes. Diseñar con anticipación demanda conocer al grupo, identificar barreras previsibles y seleccionar recursos compatibles con distintas necesidades. La revisión de Utami et al. (2025) reúne evidencia internacional sobre prácticas de diseño universal en educación en línea, resaltando su relación con apoyos dirigidos al alumnado con discapacidad.

Las plataformas educativas también condicionan el alcance del diseño universal. Interfaces rígidas, materiales incompatibles o sistemas de navegación complejos pueden restringir la participación, incluso cuando la propuesta pedagógica busca flexibilidad. Por ello, instituciones y equipos docentes necesitan evaluar herramientas desde criterios de accesibilidad, usabilidad y adaptabilidad, procurando que las decisiones tecnológicas acompañen las necesidades y no impongan barreras adicionales innecesarias.

Adoptar el diseño universal en escenarios digitales implica comprender la inclusión como una responsabilidad compartida entre pedagogía, tecnología e institución. Utami et al. (2025) muestran que las prácticas basadas en dicho enfoque ofrecen vías prometedoras para apoyar a personas con discapacidad en educación en línea. Su desarrollo invita a construir ambientes flexibles donde aprender con diferencias constituya una posibilidad digna.

#### **1.4. Tecnologías adaptativas para la atención de la diversidad estudiantil.**

Las tecnologías adaptativas han ampliado las posibilidades de participación educativa al responder a diferencias sensoriales, cognitivas, comunicativas y motrices presentes entre el alumnado. Su valor pedagógico aparece cuando facilitan acceso, interacción y producción de conocimiento sin separar a quienes requieren apoyos específicos. La tecnología, bien integrada, puede convertir barreras habituales en oportunidades reales de autonomía y aprendizaje compartido con equidad.

Dentro de los ecosistemas digitales, lectores de pantalla, sistemas de reconocimiento de voz, teclados alternativos y herramientas de comunicación aumentativa permiten diversificar las vías de participación. Mukhwana et al. (2026) vinculan las tecnologías de apoyo con prácticas pedagógicas inclusivas

articuladas mediante el Diseño Universal para el Aprendizaje, favoreciendo respuestas educativas sensibles ante necesidades funcionales diversas del alumnado actual en escenarios.

La adaptación tecnológica adquiere sentido cuando parte de necesidades educativas concretas y evita convertir la diferencia en una categoría restrictiva. Una herramienta puede modificar tamaño tipográfico, transformar texto en audio, facilitar navegación o ajustar ritmos de trabajo. Tales posibilidades permiten configurar experiencias flexibles donde cada persona participa mediante recursos compatibles con sus capacidades, preferencias y formas de comunicación cotidianas diversas.

Mukhwana et al. (2026) examinan la relación entre tecnología de apoyo y Diseño Universal para el Aprendizaje, destacando prácticas orientadas hacia una educación inclusiva. Tal articulación invita a superar intervenciones aisladas y avanzar hacia ambientes donde los apoyos tecnológicos formen parte del diseño pedagógico. La accesibilidad deja entonces de representar una corrección posterior y adquiere carácter preventivo, cotidiano por principio.

Las plataformas adaptativas también pueden ajustar actividades según respuestas, avances o dificultades observadas durante el proceso formativo. Esa capacidad permite ofrecer apoyos diferenciados sin abandonar metas comunes. Sin embargo, la personalización necesita criterios pedagógicos transparentes, pues automatizar decisiones educativas puede reproducir sesgos. El juicio docente conserva un papel relevante para interpretar datos, acompañar trayectorias y preservar expectativas formativas justas pertinentes.

La autonomía constituye uno de los aportes más significativos de las tecnologías adaptativas. Cuando una persona puede leer, escribir, comunicarse o desplazarse por una plataforma con menor dependencia, aumenta su capacidad para tomar

decisiones sobre el aprendizaje. Mukhwana et al. (2026) sitúan la tecnología de apoyo dentro de propuestas pedagógicas que buscan ampliar participación y responder a diversidad funcional plena.

### Figura 3

#### *Componentes del acceso tecnológico equitativo*



La incorporación de recursos adaptativos requiere formación docente permanente. Conocer una herramienta no equivale a comprender su utilidad pedagógica ni las barreras que puede reducir. El profesorado necesita criterios para seleccionar apoyos, valorar compatibilidad y observar efectos sobre la participación. Esa mirada profesional evita usos mecánicos y favorece decisiones vinculadas con necesidades reales, objetivos formativos y experiencias del alumnado cotidianas.

También resulta necesario considerar la voz de quienes utilizan tecnologías de apoyo. Las decisiones institucionales ganan pertinencia cuando escuchan experiencias, preferencias y dificultades de las personas destinatarias. Mukhwana et al. (2026) reúnen aportes sobre pedagogías inclusivas vinculadas con tecnología asistiva, marco que permite pensar la accesibilidad

desde la participación activa y no desde decisiones externas sobre necesidades ajenas concretas diversas.

La equidad tecnológica demanda atender disponibilidad, costo, mantenimiento y compatibilidad de los recursos adaptativos. Una herramienta avanzada pierde alcance cuando requiere equipos inaccesibles, conexiones inestables o licencias difíciles de sostener. Por ello, las instituciones necesitan planificar adquisiciones con criterios de continuidad y accesibilidad, procurando que la innovación no genere nuevas brechas entre grupos con diferentes posibilidades económicas y territoriales diversas.

Pensar las tecnologías adaptativas desde una perspectiva educativa implica reconocer su capacidad para ampliar derechos, autonomía y pertenencia. Mukhwana et al. (2026) relacionan tecnología asistiva, Diseño Universal para el Aprendizaje y pedagogías inclusivas, ofreciendo una base para comprender su potencial transformador. La meta consiste en construir ecosistemas digitales donde la diversidad oriente decisiones y fortalezca experiencias educativas compartidas más equitativas.

### **1.5. Brechas de participación digital y estrategias de compensación educativa.**

Las brechas de participación digital expresan diferencias que van más allá del acceso material a dispositivos o conexiones. También intervienen competencias tecnológicas, condiciones económicas, disponibilidad de apoyo y posibilidades reales de intervenir en actividades formativas. Comprender tales desigualdades exige observar experiencias estudiantiles concretas, pues disponer de tecnología no garantiza necesariamente autonomía, continuidad académica ni participación significativa en los espacios educativos digitales contemporáneos.

La participación educativa puede verse limitada cuando la conectividad resulta inestable, los equipos son compartidos o las

plataformas demandan recursos inaccesibles. Aziz et al. (2026) analizan estrategias desarrolladas por instituciones de educación superior para afrontar la brecha digital, mostrando que las respuestas requieren considerar diferentes dimensiones del problema. La equidad demanda, por ello, intervenciones coordinadas que atiendan condiciones tecnológicas y educativas.

Las diferencias en competencias digitales constituyen otra fuente de desigualdad. Dos estudiantes con dispositivos semejantes pueden experimentar oportunidades muy distintas cuando uno domina plataformas, búsqueda de información y herramientas colaborativas, mientras otro necesita acompañamiento constante. Las estrategias compensatorias deben ofrecer formación progresiva, tutorías y recursos comprensibles, evitando responsabilizar individualmente a quienes han tenido menores oportunidades previas de aprendizaje tecnológico formal.

Desde una perspectiva institucional, compensar desigualdades requiere combinar políticas de acceso con apoyos sostenidos. Aziz et al. (2026) revisan diversas estrategias destinadas a reducir la brecha digital en instituciones universitarias, aportando una mirada amplia sobre respuestas aplicadas ante limitaciones tecnológicas. Tales acciones permiten comprender que prestar dispositivos resulta insuficiente cuando permanecen dificultades vinculadas con conectividad, habilidades, acompañamiento y continuidad del servicio educativo.

La flexibilidad académica puede funcionar como estrategia compensatoria cuando reconoce condiciones desiguales de participación. Ampliar plazos razonables, permitir materiales descargables y ofrecer actividades que consuman pocos datos favorece continuidad educativa ante conexiones deficientes. No se trata de disminuir exigencias, sino de evitar que una barrera tecnológica determine el rendimiento. La equidad busca conservar metas formativas mediante caminos accesibles y pedagógicamente pertinentes.

Los programas de préstamo de equipos, subsidios de conectividad y espacios institucionales con acceso gratuito representan respuestas concretas frente a barreras materiales. Aziz et al. (2026) identifican estrategias orientadas a enfrentar la división digital en educación superior mediante intervenciones institucionales diversas. Su alcance aumenta cuando forman parte de políticas permanentes, acompañadas por seguimiento, mantenimiento técnico y criterios transparentes para asignar recursos disponibles.

La dimensión social de la participación digital merece igual atención. Estudiantes con responsabilidades laborales, familiares o de cuidado pueden disponer de conexión y, aun con ella, encontrar dificultades para participar sincrónicamente. Una política compensatoria sensible reconoce diversidad de horarios y trayectorias. Recursos asincrónicos, grabaciones, tutorías flexibles y canales alternativos de comunicación pueden reducir barreras sin debilitar la interacción pedagógica ni comunitaria.

También resulta necesario acompañar al profesorado, pues las decisiones didácticas pueden disminuir o profundizar desigualdades digitales. Aziz et al. (2026) muestran que las estrategias frente a la brecha digital involucran respuestas institucionales que trascienden la disponibilidad tecnológica. La formación docente permite diseñar actividades accesibles, seleccionar herramientas apropiadas y reconocer señales de exclusión antes de que afecten significativamente la permanencia del alumnado universitario.

Evaluar las estrategias de compensación exige observar participación, permanencia, desempeño y experiencia estudiantil. Registrar dispositivos entregados aporta información administrativa, pero dice poco sobre su impacto educativo. Conviene escuchar voces estudiantiles, analizar patrones de participación y detectar grupos con dificultades persistentes. Una evaluación periódica permite ajustar apoyos, redistribuir recursos y

evitar que programas bien intencionados mantengan barreras poco visibles durante periodos prolongados institucionales.

Reducir brechas de participación digital requiere concebir la equidad como compromiso institucional sostenido. Aziz et al. (2026) permiten reconocer la diversidad de estrategias disponibles para enfrentar desigualdades digitales en educación superior. Conectividad, dispositivos, alfabetización tecnológica, flexibilidad pedagógica y acompañamiento forman una arquitectura común. Cuando tales componentes dialogan entre sí, la educación digital puede ampliar participación y favorecer trayectorias académicas más equitativas.

### **1.6. Indicadores de calidad para ecosistemas de aprendizaje inclusivos.**

La calidad de un ecosistema de aprendizaje inclusivo puede valorarse mediante indicadores que relacionen accesibilidad, participación, autonomía y logro educativo. Medir recursos tecnológicos carece de sentido si no se observa quién logra utilizarlos, con qué apoyos y bajo qué condiciones. Una evaluación rigurosa necesita atender experiencias diversas, identificar barreras persistentes y orientar mejoras pedagógicas basadas en evidencia verificable periódicamente e institucionalmente.

La accesibilidad constituye un indicador básico porque permite examinar si plataformas, contenidos y servicios digitales pueden ser utilizados por personas con capacidades diversas. Dhouib et al. (2025) analizan tecnologías y buenas prácticas dirigidas a estudiantes con discapacidad dentro de ambientes inteligentes de aprendizaje, aportando criterios para valorar interfaces, apoyos y recursos desde una perspectiva inclusiva y centrada en participación plena.

Otro indicador relevante corresponde a la participación efectiva del alumnado. No basta registrar conexiones, entregas o

tiempo dentro de una plataforma; interesa conocer la calidad de las interacciones, oportunidades de colaboración y posibilidades de expresar necesidades. Un ecosistema inclusivo favorece presencia activa, comunicación accesible y pertenencia, evitando que determinadas condiciones personales o tecnológicas reduzcan la experiencia educativa de alguien concreta.

La capacidad de personalización también permite valorar la calidad de ambientes digitales inclusivos. Los recursos deberían admitir ajustes de presentación, navegación, ritmo y formas de interacción sin generar cargas innecesarias. Dhouib et al. (2025) examinan soluciones tecnológicas orientadas a personas con discapacidad, mostrando la relevancia de diseñar ambientes inteligentes atentos a requerimientos diferenciados y prácticas educativas accesibles durante su desarrollo.

La usabilidad representa otra dimensión necesaria para evaluar ecosistemas inclusivos. Una plataforma puede cumplir requisitos técnicos de accesibilidad y, pese a ello, resultar difícil de comprender o manejar. Indicadores vinculados con claridad, consistencia, facilidad de navegación y esfuerzo requerido permiten conocer la experiencia real del alumnado. Escuchar a usuarios diversos aporta información valiosa para mejorar decisiones de diseño pedagógico inclusivo.

La disponibilidad de apoyos constituye igualmente un criterio de calidad. Tutorías accesibles, asistencia técnica y orientaciones comprensibles pueden marcar diferencias importantes cuando aparecen dificultades durante el aprendizaje. Dhouib et al. (2025) reúnen buenas prácticas asociadas con ambientes inteligentes inclusivos, resaltando la necesidad de considerar tecnologías junto con condiciones que favorezcan experiencias educativas adecuadas para estudiantes con discapacidad en múltiples escenarios.

La equidad en los resultados requiere indicadores capaces de revelar diferencias entre grupos y trayectorias educativas. Promedios generales pueden ocultar brechas relacionadas con discapacidad, disponibilidad tecnológica o condiciones socioeconómicas. Por ello, conviene analizar participación, permanencia y logro mediante datos desagregados, siempre respetando privacidad y dignidad. Evaluar con equidad significa identificar desigualdades para orientar apoyos, no convertir diferencias en etiquetas permanentes.

La interoperabilidad y confiabilidad tecnológica también forman parte de una evaluación integral. Herramientas incompatibles con lectores de pantalla, dispositivos móviles o sistemas institucionales pueden crear barreras inesperadas. Dhouib et al. (2025) revisan tecnologías empleadas en ambientes inteligentes para estudiantes con discapacidad, perspectiva que permite reconocer la importancia de combinar innovación, accesibilidad y funcionamiento estable dentro de propuestas educativas inclusivas sostenidas.

Los indicadores cualitativos aportan matices que las métricas automáticas difícilmente capturan. Entrevistas, observaciones y relatos de experiencia permiten conocer sentimientos de pertenencia, autonomía percibida y dificultades cotidianas. La calidad inclusiva también se manifiesta en pequeñas situaciones: pedir ayuda sin temor, acceder a materiales oportunamente o participar con confianza. Integrar voces estudiantiles convierte la evaluación en una práctica sensible y participativa.

Evaluar ecosistemas inclusivos exige combinar indicadores tecnológicos, pedagógicos y humanos mediante procesos continuos de revisión. Dhouib et al. (2025) ofrecen una mirada amplia sobre tecnologías, barreras y buenas prácticas vinculadas con ambientes inteligentes para estudiantes con discapacidad. Desde dicha perspectiva, la calidad puede entenderse como capacidad

institucional para garantizar acceso, participación, aprendizaje y autonomía mediante mejoras verificables, sostenidas y continuas.

**Tabla 1**

*Componentes de los ecosistemas digitales para una educación accesible*

| <b>Componente</b>                                     | <b>Aportes para una educación digital accesible e inclusiva</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evolución de los entornos digitales                   | Los ambientes digitales han transitado desde repositorios de contenidos hacia espacios interactivos que articulan comunicación, colaboración, producción de conocimiento y experiencias de aprendizaje flexibles. Su desarrollo transforma las relaciones pedagógicas y amplía las posibilidades de participación estudiantil.               |
| Infraestructura tecnológica y conectividad equitativa | El acceso requiere conectividad confiable, dispositivos adecuados, mantenimiento, soporte técnico y políticas de financiamiento sostenibles. Los modelos equitativos consideran diferencias territoriales y socioeconómicas para evitar que las condiciones materiales determinen las oportunidades educativas.                              |
| Diseño Universal para el Aprendizaje                  | La planificación pedagógica incorpora múltiples formas de representación, participación, acción y expresión. La flexibilidad permite anticipar barreras y ofrecer alternativas compatibles con distintas capacidades, ritmos y preferencias de aprendizaje dentro de los escenarios digitales.                                               |
| Tecnologías adaptativas                               | Lectores de pantalla, reconocimiento de voz, comunicación aumentativa, interfaces configurables y otros apoyos tecnológicos favorecen autonomía y participación. Su integración pedagógica permite atender necesidades sensoriales, cognitivas, comunicativas y motrices sin separar al alumnado de las experiencias educativas compartidas. |
| Atención a la diversidad estudiantil                  | Los ecosistemas digitales inclusivos reconocen la diversidad como característica habitual de las comunidades educativas. La personalización de recursos, acompañamiento docente y disponibilidad de apoyos permiten responder a diferentes trayectorias y necesidades manteniendo expectativas formativas equitativas.                       |
| Calidad de los ecosistemas inclusivos                 | La valoración de la calidad considera accesibilidad, usabilidad, participación, autonomía, personalización, confiabilidad tecnológica, disponibilidad de apoyos y equidad en los resultados. Los indicadores cuantitativos y cualitativos permiten identificar barreras y orientar procesos permanentes de mejora institucional.             |
| Integración pedagógica y tecnológica                  | La tecnología adquiere valor educativo cuando responde a propósitos formativos definidos. Infraestructura, accesibilidad, recursos adaptativos, diseño pedagógico y evaluación necesitan funcionar de manera articulada para                                                                                                                 |

| Componente                            | Aportes para una educación digital accesible e inclusiva                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | construir experiencias digitales capaces de ampliar oportunidades de aprendizaje y participación.                                                                                                                                                                                                                                          |
| Proyección hacia la equidad educativa | Un ecosistema digital accesible procura reducir barreras tecnológicas, económicas y pedagógicas mediante políticas sostenibles y prácticas inclusivas. La transformación digital encuentra sentido educativo cuando fortalece autonomía, pertenencia, participación y oportunidades de aprendizaje para una población estudiantil diversa. |

*Nota.* Elaboración propia a partir de los ejes desarrollados en el Capítulo 1, sustentados en Tian y Boyer (2023), Simui y Ngubane (2026), Utami et al. (2025), Mukhwana et al. (2026) y Dhouib et al. (2025).



# **Capítulo 2:**

## **Innovación pedagógica en ambientes digitales inclusivos**

La innovación pedagógica en ambientes digitales inclusivos plantea una transformación que rebasa la incorporación instrumental de dispositivos, plataformas o algoritmos. La cuestión educativa reside en ampliar oportunidades de aprendizaje sin perder de vista diversidad, participación y justicia. En ese horizonte, las tecnologías inteligentes adquieren valor cuando dialogan con decisiones pedagógicas reflexivas. Yang et al. (2025) describen una educación inteligente articulada mediante personalización, interacción y nuevas formas de acompañamiento que modifican progresivamente la enseñanza.

Las metodologías activas encuentran en las tecnologías inteligentes un campo fértil para fortalecer autonomía, colaboración y construcción significativa del conocimiento. Aprender mediante proyectos, problemas o experiencias cooperativas permite que el estudiante participe con mayor agencia en decisiones vinculadas con su formación. Yang et al. (2025) destacan que inteligencia artificial, sistemas adaptativos y analítica pueden transformar métodos educativos cuando existe articulación pedagógica. La tecnología cobra sentido cuando amplía posibilidades de aprender, preguntar y crear.

Dentro de dicha transformación, la personalización mediante analítica educativa permite reconocer ritmos, necesidades y patrones de participación que podrían pasar inadvertidos. Los datos, sin embargo, necesitan interpretación humana. Zhang et al. (2026) vinculan la analítica basada en inteligencia artificial generativa con el compromiso estudiantil y destacan la intervención de la comunidad de indagación y la alfabetización digital. Personalizar implica acompañar diferencias sin convertir trayectorias educativas en perfiles algorítmicos rígidos.

La apertura del conocimiento constituye otra dimensión de una educación digital orientada hacia la equidad. Los recursos educativos abiertos permiten reutilizar, adaptar y compartir

materiales, reduciendo barreras económicas y favoreciendo intercambios entre comunidades académicas. Tlili et al. (2023) analizan la relación entre educación abierta e inteligencia artificial generativa, señalando nuevas posibilidades para producir y transformar contenidos. La apertura adquiere profundidad cuando accesibilidad, autoría y colaboración permanecen vinculadas con responsabilidad pedagógica.

**Figura 4**

*Ecosistema de innovación pedagógica inclusiva*



A la vez, las experiencias inmersivas amplían las maneras de representar fenómenos, practicar procedimientos y participar en situaciones educativas difíciles de reproducir físicamente. La realidad aumentada y la realidad virtual pueden ofrecer apoyos diversos cuando accesibilidad y flexibilidad orientan su diseño. Radianti et al. (2020) identifican aplicaciones inmersivas en educación superior relacionadas con simulación, interacción y aprendizaje experiencial, recordando que la innovación tecnológica necesita responder siempre a propósitos formativos claramente definidos.

La inteligencia artificial generativa incorpora otra capa de posibilidades al permitir producir explicaciones, ejercicios, ejemplos y materiales ajustados a necesidades diversas. Su presencia modifica prácticas de creación y acceso a información, pero también exige alfabetización crítica. Wu y Zhang (2025) encontraron relaciones positivas entre aplicaciones generativas, capacidad de innovación y alfabetización digital en estudiantes de educación secundaria. Tales resultados respaldan una integración pedagógica donde verificar, argumentar y crear mantengan protagonismo humano.

También la gamificación aporta recursos para fortalecer participación y permanencia mediante metas, narrativas, retroalimentación y dinámicas cooperativas. No cualquier sistema de recompensas genera aprendizaje valioso. Sailer y Homner (2020) identificaron efectos positivos de magnitud pequeña sobre resultados cognitivos, motivacionales y conductuales, aunque observaron variaciones relacionadas con diferentes condiciones de implementación. Desde una mirada inclusiva, gamificar requiere reconocer distintos ritmos, motivaciones y maneras legítimas de participar dentro de una comunidad educativa.

Las propuestas abordadas comparten una preocupación transversal: ninguna innovación resulta inclusiva por el mero hecho de utilizar tecnología avanzada. Accesibilidad, ética, privacidad, diversidad cultural y formación docente atraviesan cada decisión. Tlili et al. (2023) advierten implicaciones relevantes derivadas del encuentro entre apertura educativa e inteligencia artificial generativa. De manera complementaria, Zhang et al. (2026) resaltan la alfabetización digital como factor relacionado con el aprovechamiento educativo de tecnologías analíticas contemporáneas.

El profesorado ocupa una posición decisiva dentro de dicho escenario. Su tarea ya no consiste únicamente en seleccionar recursos, sino en interpretar datos, diseñar experiencias flexibles,

acompañar procesos creativos y evaluar críticamente respuestas producidas mediante sistemas inteligentes. Yang et al. (2025) resaltan transformaciones en métodos de enseñanza asociadas con tecnologías inteligentes. La mediación docente permanece, por tanto, vinculada con decisiones éticas, pedagógicas y humanas que ningún algoritmo puede asumir plenamente.

Desde una perspectiva integradora, el capítulo examina metodologías activas, analítica educativa, recursos abiertos, experiencias inmersivas, inteligencia artificial generativa y gamificación como vías convergentes para ampliar participación y acceso equitativo al aprendizaje. Cada propuesta ofrece oportunidades, pero requiere diseño responsable y evaluación permanente. La innovación pedagógica adquiere verdadera relevancia cuando reconoce diferencias, protege la autonomía y convierte la tecnología en medio para construir experiencias educativas accesibles, significativas y profundamente humanas.

## **2.1. Metodologías activas apoyadas por tecnologías inteligentes.**

Las metodologías activas apoyadas por tecnologías inteligentes desplazan la enseñanza hacia experiencias donde el alumnado participa, decide, prueba y revisa sus propias rutas de aprendizaje. La inteligencia artificial, los sistemas adaptativos y la analítica educativa amplían las posibilidades de acompañamiento docente, pues permiten reconocer ritmos, necesidades y avances con mayor precisión, sin reducir la educación a procesos automatizados ni impersonales.

En ambientes digitales inclusivos, el aprendizaje basado en proyectos puede enriquecerse mediante herramientas inteligentes capaces de organizar información, ofrecer retroalimentación y facilitar la colaboración. Yang et al. (2025) señalan que las tecnologías inteligentes favorecen transformaciones en los métodos de enseñanza y aprendizaje cuando articulan personalización,

interacción y apoyo pedagógico, manteniendo al profesorado como mediador de decisiones educativas responsables e inclusivas.

El aprendizaje basado en problemas adquiere nuevas posibilidades cuando algoritmos y asistentes inteligentes ayudan a contrastar fuentes, formular preguntas y representar alternativas de solución. La tecnología funciona mejor como mediadora del razonamiento, no como sustituta del esfuerzo intelectual. Cada actividad requiere orientación docente, criterios transparentes y espacios de diálogo que permitan argumentar, disentir y reconstruir conocimientos de manera crítica compartida.

La clase invertida también encuentra apoyo en plataformas inteligentes que ajustan recursos previos según el progreso del alumnado y reservan el encuentro sincrónico para discutir, crear o resolver situaciones complejas. Desde la revisión de Yang et al. (2025), la personalización tecnológica puede fortalecer experiencias educativas más flexibles, siempre que responda a propósitos pedagógicos definidos y preserve la participación humana significativa.

Otra vía relevante aparece en el aprendizaje cooperativo, donde sistemas inteligentes pueden apoyar la conformación de grupos, distribuir recursos y detectar patrones de participación. Sin embargo, la colaboración auténtica nace del intercambio entre personas. Escuchar, negociar significados y asumir responsabilidades compartidas continúa siendo una tarea profundamente humana, aunque la tecnología aporte datos para orientar intervenciones pedagógicas más equitativas y pertinentes.

La gamificación apoyada por inteligencia artificial permite ajustar niveles de dificultad, ofrecer retroalimentación inmediata y proponer metas acordes con distintos ritmos de aprendizaje. Bien utilizada, puede sostener la motivación sin convertir la experiencia educativa en una acumulación de recompensas. Yang et al. (2025) destacan el potencial de las tecnologías inteligentes para

personalizar procesos y favorecer interacciones educativas dinámicas y adaptables.

El diseño universal para el aprendizaje dialoga de manera fértil con las metodologías activas cuando las tecnologías inteligentes ofrecen múltiples formas de acceso, participación y expresión. Recursos adaptativos, interfaces accesibles y apoyos automatizados pueden disminuir barreras. La decisión pedagógica, sin embargo, debe reconocer diversidad lingüística, sensorial, cognitiva y cultural, evitando que los algoritmos reproduzcan exclusiones presentes en los datos utilizados.

La evaluación formativa cobra especial valor dentro de propuestas activas mediadas por inteligencia artificial. Los sistemas de analítica pueden mostrar avances, dificultades recurrentes y patrones de interacción que orientan retroalimentaciones oportunas. Yang et al. (2025) describen la analítica y la personalización como componentes transformadores de la educación inteligente, aunque su aprovechamiento demanda interpretación pedagógica, privacidad y criterios éticos claramente establecidos.

Para el profesorado, integrar metodologías activas con tecnologías inteligentes exige una mirada pedagógica capaz de seleccionar herramientas por su valor educativo y no por novedad. La formación docente necesita combinar competencia digital, pensamiento crítico y sensibilidad ante la diversidad. También conviene revisar sesgos, proteger datos personales y comunicar al alumnado las razones que orientan cada uso tecnológico dentro del aprendizaje.

Una innovación pedagógica inclusiva adquiere sentido cuando la tecnología amplía oportunidades de participación sin debilitar vínculos, autonomía ni pensamiento crítico. Las metodologías activas ofrecen una base especialmente valiosa porque convierten al alumnado en agente del aprendizaje. En

consonancia con Yang et al. (2025), la inteligencia educativa alcanza mayor pertinencia cuando personalización, interacción y decisiones docentes convergen alrededor de necesidades humanas.

## **2.2. Personalización del aprendizaje mediante analítica educativa.**

La personalización del aprendizaje mediante analítica educativa permite comprender con mayor precisión los ritmos, preferencias y necesidades del alumnado. Los datos generados durante la interacción digital ofrecen señales valiosas para orientar decisiones pedagógicas oportunas. Lejos de convertir la enseñanza en cálculo automático, su verdadero aporte reside en acompañar trayectorias diversas, reconocer diferencias y favorecer experiencias educativas más pertinentes y humanas.

En ambientes digitales inclusivos, la analítica educativa puede revelar patrones de participación que suelen permanecer inadvertidos durante la enseñanza cotidiana. Zhang et al. (2026) relacionan las tecnologías analíticas basadas en inteligencia artificial generativa con el compromiso estudiantil, mediado por dimensiones vinculadas con la comunidad de indagación. Tal relación invita a considerar interacción, presencia pedagógica y construcción compartida del conocimiento académico.

Personalizar no significa asignar actividades diferentes de manera mecánica, sino interpretar evidencias para ofrecer apoyos pertinentes en momentos oportunos. Registros de navegación, participación, desempeño y producción académica pueden orientar ajustes pedagógicos sensibles. Cuando dichos datos se leen con criterio profesional, el profesorado dispone de referentes para acompañar avances, anticipar dificultades y proponer experiencias acordes con necesidades individuales y colectivas diversas.

La participación estudiantil adquiere especial relevancia dentro de los procesos analíticos, porque cada registro representa

una acción realizada por una persona concreta. Zhang et al. (2026) examinan la relación entre analítica apoyada por inteligencia artificial generativa y compromiso con el aprendizaje, destacando la mediación de la comunidad de indagación. La personalización requiere, por ello, atender vínculos e interacciones educativas significativas.

**Figura 5**

*Analítica educativa para el aprendizaje personalizado*



Una analítica educativa orientada hacia la inclusión debe reconocer que los datos nunca hablan por cuenta propia. Requieren interpretación pedagógica, conocimiento del alumnado y prudencia frente a posibles sesgos. Un indicador bajo puede responder a múltiples circunstancias. Por ello, personalizar implica combinar evidencia cuantitativa con observación, diálogo y producciones académicas, evitando decisiones rígidas que reduzcan al estudiante a métricas aisladas.

La alfabetización digital también interviene en la manera en que el alumnado aprovecha recursos analíticos y herramientas generativas. De acuerdo con Zhang et al. (2026), dicha competencia

modera la relación entre determinadas experiencias mediadas tecnológicamente y el compromiso estudiantil. La personalización, entonces, necesita considerar capacidades para interpretar información, interactuar críticamente con sistemas digitales y tomar decisiones conscientes durante el aprendizaje.

Los tableros de aprendizaje pueden acercar la analítica al alumnado mediante representaciones comprensibles de avances, metas y áreas que requieren atención. Su valor pedagógico aumenta cuando promueven autorregulación en lugar de vigilancia. Ver el progreso puede abrir preguntas, orientar decisiones y fortalecer autonomía. La información cobra sentido cuando permite comprender procesos personales y proyectar acciones realistas para aprender con confianza.

Desde la labor docente, la analítica educativa ofrece una oportunidad para transformar la retroalimentación en un proceso más oportuno y diferenciado. Zhang et al. (2026) destacan mecanismos vinculados con presencia social, cognitiva y docente dentro de la comunidad de indagación. Tales dimensiones recuerdan que personalizar requiere comunicación cercana, orientación significativa y oportunidades para que cada estudiante participe en su formación.

El uso responsable de datos educativos demanda transparencia respecto de su recopilación, interpretación y propósito. Alumnado y familias necesitan comprender qué información se registra y para qué decisiones será utilizada. La personalización pierde legitimidad cuando deriva en vigilancia permanente o clasificación inflexible. En cambio, una gobernanza ética protege privacidad, promueve confianza y mantiene las decisiones pedagógicas bajo responsabilidad humana reconocible.

La personalización mediante analítica educativa alcanza mayor valor cuando fortalece oportunidades de aprendizaje para personas con trayectorias, capacidades y condiciones diversas. No

se trata de predecir destinos académicos, sino de ampliar posibilidades mediante apoyos oportunos. La perspectiva planteada por Zhang et al. (2026) permite reconocer que tecnología, compromiso, comunidad de indagación y alfabetización digital forman relaciones pedagógicas interdependientes y dinámicas.

### **2.3. Recursos educativos abiertos como mecanismo de democratización del conocimiento.**

Los recursos educativos abiertos representan una vía relevante para ampliar el acceso al conocimiento, especialmente entre comunidades que enfrentan barreras económicas, geográficas o institucionales. Su disponibilidad gratuita favorece prácticas de intercambio, adaptación y reutilización de materiales. Desde una perspectiva equitativa, permiten que docentes y estudiantes participen en ecosistemas de aprendizaje donde compartir saberes adquiere sentido profundamente social, pedagógico y cultural.

La democratización del conocimiento requiere condiciones que permitan acceder, comprender, adaptar y compartir contenidos educativos sin restricciones innecesarias. Los recursos abiertos contribuyen a dicho propósito mediante licencias que autorizan diversos usos pedagógicos. Tlili et al. (2023) relacionan la educación abierta con nuevas posibilidades derivadas de la inteligencia artificial generativa, particularmente para producir, transformar y reutilizar materiales educativos de aprendizaje compartido.

Una característica valiosa de los recursos educativos abiertos reside en su capacidad para responder a realidades culturales y lingüísticas diversas. El profesorado puede modificar ejemplos, actividades, formatos o niveles de complejidad según las necesidades del alumnado. Tal flexibilidad fortalece la pertinencia pedagógica y permite construir materiales cercanos a distintas comunidades, evitando modelos uniformes que invisibilicen saberes locales y experiencias particulares.

La inteligencia artificial generativa amplía las posibilidades de creación y adaptación dentro de la educación abierta. Según Tlili et al. (2023), su articulación con recursos abiertos puede favorecer innovaciones relacionadas con producción de contenidos y prácticas educativas. Sin embargo, cualquier aplicación demanda revisión humana, debido a posibles errores, sesgos o imprecisiones que podrían afectar la calidad académica y equidad educativa.

Compartir conocimiento mediante recursos abiertos transforma también el papel de quienes enseñan y aprenden. El docente deja de ser consumidor pasivo de materiales comerciales y puede convertirse en autor, adaptador y curador. El alumnado, por su parte, participa creando contenidos reutilizables. Esa dinámica fortalece una cultura colaborativa donde producir conocimiento adquiere tanta importancia pedagógica como acceder a información disponible públicamente.

La apertura educativa no depende únicamente de publicar materiales gratuitos en plataformas digitales. Requiere accesibilidad, formatos adecuados, claridad en las licencias y posibilidades reales de reutilización. Tlili et al. (2023) advierten implicaciones vinculadas con la inteligencia artificial generativa dentro de la educación abierta. Tales transformaciones reclaman criterios éticos para preservar autoría, calidad, transparencia y responsabilidad durante producción de contenidos educativos.

Para comunidades con recursos limitados, los materiales abiertos pueden disminuir costos asociados con libros, licencias y plataformas cerradas. Sin embargo, la disponibilidad no garantiza participación equitativa. Persisten diferencias relacionadas con conectividad, dispositivos y competencias digitales. Por ello, democratizar el conocimiento exige combinar apertura de contenidos con políticas de acceso tecnológico, formación docente y estrategias que contemplen condiciones diversas de aprendizaje.

La calidad constituye una preocupación legítima cuando los recursos abiertos circulan, se modifican y vuelven a publicarse. Frente a ello, resultan necesarios procesos de revisión, atribución y actualización periódica. Tlili et al. (2023) plantean que la incorporación de inteligencia artificial generativa abre oportunidades para la educación abierta, aunque también demanda atención frente a cuestiones éticas, pedagógicas y vinculadas con confiabilidad.

Los recursos educativos abiertos también favorecen redes de cooperación entre instituciones, docentes y comunidades académicas. Un material creado en una universidad puede adaptarse para otra población, enriquecerse mediante aportes colectivos y regresar al espacio público con nuevas perspectivas. Tal circulación rompe fronteras institucionales y convierte el conocimiento en bien compartido, capaz de crecer mediante participación, diálogo y responsabilidad entre actores.

Democratizar el conocimiento mediante recursos abiertos implica reconocer la educación como práctica vinculada con participación y justicia social. La apertura cobra valor cuando permite aprender, crear y compartir sin exclusiones derivadas del ingreso o pertenencia. En diálogo con Tlili et al. (2023), integrar inteligencia artificial generativa requiere mantener principios de apertura y colaboración que protejan el carácter humano de aprender.

## **2.4. Experiencias inmersivas con realidad aumentada y realidad virtual para la inclusión.**

Las experiencias inmersivas mediante realidad aumentada y realidad virtual amplían las formas de participación educativa al representar espacios, objetos y situaciones difíciles de reproducir físicamente. Su valor inclusivo aparece cuando ofrecen vías alternativas para percibir, practicar y comprender contenidos. Bien orientadas, permiten adaptar interacciones a distintas capacidades,

ritmos y preferencias, favoreciendo aprendizajes participativos con mayor autonomía para cada estudiante.

En educación superior, la realidad virtual ha ganado presencia mediante simulaciones, laboratorios y escenarios tridimensionales vinculados con diferentes disciplinas. Radianti et al. (2022) identifican aplicaciones inmersivas orientadas al desarrollo de conocimientos, habilidades y experiencias prácticas. Desde una perspectiva inclusiva, tales posibilidades pueden favorecer aproximaciones flexibles al contenido, especialmente cuando el diseño considera necesidades sensoriales, cognitivas, comunicativas y motrices del alumnado.

La realidad aumentada ofrece una relación particular entre información digital y espacio físico, pues incorpora elementos visuales, auditivos o interactivos sobre entornos cotidianos. Dicha combinación puede facilitar explicaciones concretas y representaciones accesibles de fenómenos complejos. Para estudiantes que requieren apoyos diferenciados, disponer de múltiples canales perceptivos contribuye a comprender conceptos mediante experiencias manipulables, cercanas y ajustables a necesidades particulares.

El diseño pedagógico determina buena parte del valor educativo de cualquier experiencia inmersiva. Radianti et al. (2022) destacan que las aplicaciones de realidad virtual integran elementos de diseño relacionados con interacción, representación y actividades de aprendizaje. Por ello, incorporar dispositivos sofisticados carece de sentido cuando las tareas no responden a propósitos formativos claros, accesibles y vinculados con participación estudiantil significativa.

La inclusión mediante tecnologías inmersivas exige considerar accesibilidad desde las primeras decisiones de diseño. Subtítulos, narraciones alternativas, controles configurables, navegación sencilla y diferentes modalidades de interacción

pueden reducir barreras para personas con necesidades diversas. También resulta conveniente evitar estímulos excesivos o movimientos innecesarios. Una experiencia técnicamente atractiva pierde valor educativo cuando genera incomodidad, desorientación o dependencia de capacidades físicas específicas.

## Figura 6

### *Tecnologías inmersivas para la inclusión educativa*



Las simulaciones virtuales permiten practicar procedimientos en entornos controlados, repetir actividades y aprender mediante ensayo sin determinadas consecuencias del mundo físico. Radianti et al. (2022) documentan diversos usos educativos de la realidad virtual inmersiva y señalan aprendizajes derivados de su implementación. La repetición flexible puede beneficiar a quienes necesitan mayor tiempo para desarrollar destrezas, confianza y comprensión antes de actuar.

También existen barreras materiales que condicionan la expansión inclusiva de experiencias inmersivas. Visores, dispositivos móviles, conectividad y mantenimiento tecnológico pueden generar nuevas desigualdades cuando su distribución resulta limitada. La innovación educativa requiere prever alternativas equivalentes para quienes carecen de determinados equipos. Diseñar opciones accesibles desde diferentes dispositivos

evita que una herramienta concebida para ampliar oportunidades termine produciendo nuevas formas de exclusión educativa.

La presencia y la interacción constituyen rasgos relevantes de la realidad virtual porque pueden acercar al alumnado a situaciones difíciles de experimentar mediante materiales convencionales. Radianti et al. (2022) muestran que numerosas aplicaciones universitarias aprovechan ambientes inmersivos para promover aprendizaje experiencial. Sin embargo, la sensación de presencia necesita acompañarse de reflexión, diálogo y retroalimentación para convertirse en conocimiento pedagógicamente significativo.

El profesorado desempeña un papel decisivo al integrar realidad aumentada y realidad virtual dentro de propuestas inclusivas. Su labor implica seleccionar experiencias pertinentes, anticipar barreras, acompañar interacciones y evaluar resultados más allá del entusiasmo tecnológico. También necesita formación para reconocer limitaciones técnicas y pedagógicas. La innovación cobra profundidad cuando las decisiones parten de necesidades educativas reales y respetan diferencias entre estudiantes.

Las experiencias inmersivas pueden contribuir a una educación digital más equitativa cuando accesibilidad, participación y propósito pedagógico orientan su desarrollo. La revisión de Radianti et al. (2022) permite reconocer posibilidades formativas junto con áreas que requieren mayor investigación. El horizonte inclusivo demanda tecnologías adaptables, evaluación permanente y escucha del alumnado, procurando que cada experiencia amplíe oportunidades genuinas para aprender.

## **2.5. Inteligencia artificial generativa en la diversificación de experiencias formativas.**

La inteligencia artificial generativa abre posibilidades para diversificar experiencias formativas mediante recursos ajustados a

distintos ritmos, intereses y maneras de aprender. Textos, explicaciones, ejercicios y representaciones pueden producirse con niveles variados de complejidad. Su valor pedagógico depende de una mediación consciente, capaz de convertir respuestas automatizadas en oportunidades para preguntar, contrastar, crear y construir conocimiento con autonomía reflexiva.

En educación secundaria, las aplicaciones generativas pueden participar en actividades relacionadas con escritura, resolución de problemas, producción multimedia y desarrollo creativo. Li et al. (2025) vinculan su incorporación educativa con efectos sobre habilidades de innovación y alfabetización digital estudiantil. Tal relación invita a diseñar propuestas donde la interacción tecnológica favorezca participación activa, experimentación intelectual y valoración crítica de contenidos generados algorítmicamente.

Diversificar la formación implica reconocer que el alumnado aprende mediante trayectorias diferentes y requiere apoyos variables. Una herramienta generativa puede reformular explicaciones, crear ejemplos adicionales o adaptar preguntas según niveles de dominio. Sin embargo, la personalización adquiere sentido cuando permanece vinculada con objetivos educativos compartidos, evitando fragmentar la experiencia colectiva o encerrar a cada estudiante en rutas definidas por predicciones algorítmicas previas.

La creatividad constituye una dimensión especialmente relevante dentro del trabajo pedagógico con inteligencia artificial generativa. Li et al. (2025) analizan aplicaciones educativas relacionadas con capacidades de innovación, aportando elementos para comprender su potencial formativo. Generar alternativas, comparar propuestas y revisar productos digitales puede estimular procesos creativos cuando el alumnado conserva capacidad de decisión, argumenta sus elecciones y transforma críticamente resultados tecnológicos recibidos.

Las experiencias formativas diversificadas también pueden favorecer accesibilidad mediante distintas representaciones de un mismo contenido. Explicaciones simplificadas, ejemplos personalizados, guiones, descripciones y materiales multimodales permiten ampliar vías de participación. La inteligencia artificial generativa aporta flexibilidad, aunque cada recurso necesita revisión docente. Precisión, pertinencia cultural y claridad lingüística continúan dependiendo de criterios pedagógicos atentos a las características reales del grupo escolar.

La alfabetización digital adquiere nuevos matices cuando estudiantes interactúan con sistemas capaces de producir respuestas plausibles en pocos segundos. Según Li et al. (2025), las aplicaciones de inteligencia artificial generativa mantienen relación con el desarrollo de competencias digitales en educación secundaria. Aprender a formular instrucciones, verificar información y reconocer limitaciones algorítmicas pasa a formar parte de una ciudadanía educativa crítica y responsable.

Una propuesta formativa apoyada por inteligencia artificial puede ofrecer distintos niveles de andamiaje sin convertir la tecnología en autoridad incuestionable. El alumnado necesita aprender a revisar respuestas, detectar inconsistencias y buscar evidencias complementarias. Allí aparece una oportunidad pedagógica valiosa: convertir el error generado por una máquina en materia de análisis, discusión y aprendizaje, fortaleciendo juicio propio y responsabilidad intelectual compartida.

La incorporación educativa de herramientas generativas también modifica algunas tareas del profesorado. Preparar variantes de actividades, elaborar preguntas orientadoras o diseñar casos diferenciados puede resultar más ágil mediante apoyo automatizado. Li et al. (2025) aportan evidencia sobre aplicaciones y efectos estudiantiles, recordando que cualquier beneficio depende de prácticas pedagógicas capaces de vincular innovación

tecnológica, alfabetización digital y participación creativa con propósito educativo.

Diversificar experiencias formativas requiere atender igualmente los riesgos derivados de desigualdades de acceso, sesgos algorítmicos y dependencia tecnológica. No todo estudiante dispone de iguales dispositivos, conectividad o competencias para interactuar con herramientas generativas. Por ello, una educación inclusiva debe ofrecer alternativas equivalentes, acompañamiento progresivo y criterios transparentes, procurando que la innovación amplíe oportunidades sin establecer nuevas fronteras entre quienes aprenden.

La inteligencia artificial generativa adquiere relevancia educativa cuando amplía posibilidades de expresión, creación y participación sin desplazar relaciones humanas que sostienen el aprendizaje. En consonancia con Li et al. (2025), innovación y alfabetización digital pueden fortalecerse mediante experiencias pedagógicas cuidadosamente diseñadas. El horizonte deseable combina diversidad de recursos, pensamiento crítico, creatividad y acompañamiento docente para formar estudiantes autónomos, reflexivos y participativos.

## **2.6. Gamificación inclusiva para fortalecer la participación y la permanencia estudiantil.**

La gamificación inclusiva incorpora dinámicas de juego en experiencias educativas para favorecer participación, motivación y continuidad académica, procurando respetar distintas capacidades y formas de involucrarse. Puntos, misiones, narrativas o reconocimientos adquieren valor cuando responden a propósitos pedagógicos claros. Más que competir, interesa ofrecer oportunidades variadas para avanzar, colaborar y reconocer progresos personales dentro de comunidades educativas diversas y acogedoras.

La evidencia disponible permite comprender que gamificar requiere algo más elaborado que añadir recompensas a una actividad convencional. Sailer y Homner (2022) encontraron efectos favorables de la gamificación sobre resultados cognitivos, motivacionales y conductuales del aprendizaje. Tales hallazgos respaldan diseños donde las mecánicas lúdicas acompañen objetivos formativos, ofreciendo experiencias capaces de sostener interés y participación sin convertirlos en competencia permanente entre estudiantes.

Una propuesta gamificada orientada hacia la inclusión necesita ofrecer múltiples maneras de participar. Algunas personas disfrutan competir, mientras otras prefieren colaborar, resolver problemas o avanzar mediante metas personales. Reconocer diferencias permite diseñar rutas flexibles, recompensas diversas y actividades cooperativas. La participación gana profundidad cuando cada estudiante encuentra una forma legítima de contribuir, progresar y sentirse parte del espacio educativo compartido plenamente.

La permanencia estudiantil mantiene una relación cercana con experiencias de pertenencia, logro y reconocimiento. Una dinámica gamificada puede hacer visibles pequeños avances que suelen pasar inadvertidos durante procesos educativos prolongados. Sailer y Homner (2022) señalan efectos conductuales asociados con gamificación, elemento relevante para comprender su capacidad de favorecer involucramiento. Persistir resulta más viable cuando avanzar produce significado y reconocimiento pedagógico.

Los sistemas de puntos y clasificaciones requieren especial cuidado desde una mirada inclusiva. Cuando toda la experiencia gira alrededor de posiciones públicas, quienes avanzan con ritmos diferentes pueden experimentar frustración o distanciamiento. Resulta preferible combinar logros individuales, metas cooperativas y retroalimentación privada. La gamificación necesita reconocer el

esfuerzo, la mejora y la participación, evitando reducir el aprendizaje a una carrera entre compañeros.

Las narrativas gamificadas pueden fortalecer la conexión emocional con las actividades educativas al otorgar sentido a tareas que, de otra manera, podrían percibirse fragmentadas. La investigación de Sailer y Homner (2022) muestra que los efectos de la gamificación dependen de diversas condiciones vinculadas con su diseño. Una historia pedagógicamente coherente puede favorecer curiosidad, compromiso y continuidad sin distraer del aprendizaje esperado.

La accesibilidad debe atravesar cada decisión relacionada con recursos gamificados. Interfaces comprensibles, instrucciones claras, alternativas visuales y auditivas, tiempos flexibles y controles sencillos permiten ampliar participación. También conviene evitar mecánicas dependientes de velocidad, precisión motriz o exposición pública. Cuando el diseño reconoce distintas capacidades desde su origen, jugar deja de convertirse en barrera y adquiere potencial como experiencia formativa compartida.

La retroalimentación inmediata constituye otro recurso valioso dentro de propuestas gamificadas, pues ayuda a reconocer avances y corregir decisiones durante el proceso. Sailer y Homner (2022) identifican resultados positivos asociados con dimensiones cognitivas y motivacionales del aprendizaje. No obstante, una respuesta automática necesita complementarse con acompañamiento docente, diálogo y oportunidades de revisión para sostener aprendizajes profundos, reflexivos y transferibles a nuevas situaciones.

Fortalecer la permanencia requiere comprender que abandonar una experiencia educativa rara vez responde a una causa aislada. Factores académicos, económicos, tecnológicos y emocionales pueden entrelazarse. La gamificación puede aportar motivación y sentido de progreso, pero necesita integrarse con

tutoría, accesibilidad y apoyo institucional. Ninguna insignia reemplaza la escucha docente cuando un estudiante enfrenta dificultades que amenazan su continuidad educativa.

Una gamificación verdaderamente inclusiva pone la dignidad del estudiante por encima de la recompensa y entiende la participación como experiencia diversa. En diálogo con Sailer y Homner (2022), sus beneficios pueden alcanzar dimensiones cognitivas, motivacionales y conductuales cuando existe diseño pedagógico cuidadoso. Fortalecer permanencia significa crear experiencias donde aprender resulte significativo, accesible y suficientemente estimulante para querer continuar participando activamente.

**Tabla 2**

*Componentes de la innovación pedagógica en ambientes digitales inclusivos*

| <b>Componente</b>                                          | <b>Aporte a la educación digital inclusiva</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías activas apoyadas por tecnologías inteligentes | Favorecen participación, autonomía, colaboración y construcción del conocimiento mediante proyectos, problemas y experiencias cooperativas. Las tecnologías inteligentes facilitan retroalimentación, adaptación de actividades y acompañamiento de trayectorias diversas, manteniendo la mediación docente como eje pedagógico.                                         |
| Personalización mediante analítica educativa               | Permite interpretar datos sobre participación, progreso y necesidades de aprendizaje para orientar apoyos diferenciados. Su aplicación requiere criterios pedagógicos, alfabetización digital, protección de datos y lectura responsable de indicadores, evitando clasificaciones rígidas o decisiones automatizadas que limiten las oportunidades del alumnado.         |
| Recursos educativos abiertos                               | Amplían el acceso equitativo al conocimiento mediante materiales que pueden reutilizarse, adaptarse y compartirse. Favorecen colaboración, pertinencia cultural y reducción de barreras económicas, mientras la inteligencia artificial generativa aporta nuevas posibilidades para crear y transformar contenidos bajo criterios de calidad, autoría y responsabilidad. |
| Realidad aumentada y realidad virtual                      | Facilitan experiencias inmersivas, simulaciones y representaciones interactivas que diversifican las formas de aprender. Desde una perspectiva inclusiva, requieren accesibilidad, alternativas perceptivas, interfaces configurables y opciones equivalentes para estudiantes con                                                                                       |

| <b>Componente</b>                         | <b>Aporte a la educación digital inclusiva</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           | diferentes capacidades o condiciones de acceso tecnológico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Inteligencia artificial generativa        | Diversifica recursos, explicaciones, ejercicios y experiencias formativas adaptadas a distintos ritmos y necesidades. Puede fortalecer creatividad, innovación y alfabetización digital cuando el alumnado verifica información, analiza respuestas, reconoce limitaciones algorítmicas y mantiene capacidad crítica frente al contenido producido mediante sistemas generativos. |
| Gamificación inclusiva                    | Promueve participación, motivación y permanencia mediante metas, narrativas, retroalimentación y dinámicas cooperativas. Su diseño debe reconocer diferentes ritmos y motivaciones, evitando que clasificaciones competitivas, recompensas rígidas o barreras de accesibilidad generen exclusión dentro de las experiencias educativas.                                           |
| Mediación docente y responsabilidad ética | Articula las distintas innovaciones mediante decisiones pedagógicas orientadas por accesibilidad, equidad, privacidad y diversidad. El profesorado interpreta datos, selecciona tecnologías, acompaña procesos y evalúa resultados, procurando que la transformación digital fortalezca autonomía, participación y oportunidades educativas para toda la comunidad estudiantil.   |

*Nota.* Elaboración propia a partir de los contenidos desarrollados en el Capítulo 2.



# **Capítulo 3:**

## **Competencias digitales para comunidades educativas diversas**

La transformación digital de la educación ha modificado mucho más que herramientas y canales de comunicación. Ha alterado maneras de aprender, enseñar, colaborar y participar en comunidades cada vez más diversas. En medio de ese movimiento, las competencias digitales adquieren una dimensión humana y pedagógica que rebasa el dominio técnico. Hablar de ellas implica pensar en autonomía, participación, pensamiento crítico, convivencia y capacidad para desenvolverse responsablemente ante tecnologías que evolucionan con una rapidez difícil de ignorar.

Aprender en una sociedad digital requiere mantener una disposición permanente para revisar conocimientos, adquirir nuevas capacidades y valorar críticamente la información disponible. Altamimi y Abu Al-Haija (2026) conciben la alfabetización digital desde una perspectiva integral que articula competencias tecnológicas con capacidades vinculadas a la inteligencia artificial, la ética y el pensamiento computacional. Desde esa mirada, aprender durante toda la vida significa desarrollar criterios para relacionarse con tecnologías cambiantes sin perder autonomía intelectual ni responsabilidad personal.

La tarea docente ocupa un lugar especialmente relevante dentro de dicho proceso. Integrar tecnología con sentido educativo requiere mucho más que conocer aplicaciones: demanda seleccionar recursos, anticipar barreras, diversificar actividades y favorecer experiencias donde distintas maneras de aprender encuentren oportunidades reales de participación. Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2022) sitúan la competencia digital docente dentro de marcos amplios de desarrollo profesional, donde las dimensiones pedagógicas adquieren tanta importancia como las capacidades vinculadas al uso tecnológico.

A la vez, formar competencias digitales significa educar para convivir en espacios donde las relaciones humanas atraviesan pantallas, plataformas y redes. Las palabras dejan huella, las decisiones comunicativas tienen consecuencias y compartir

información constituye también un acto de responsabilidad. Choi, Glassman y Cristol (2021) vinculan la ciudadanía digital con dimensiones críticas, participativas y cívicas, alejándola de una comprensión reducida a normas de comportamiento. Educar ciudadanos digitales implica, por tanto, aprender a participar con criterio y respeto.

**Figura 7**

*Competencias digitales para la diversidad educativa*



La diversidad educativa adquiere nuevas expresiones cuando presencialidad y virtualidad comienzan a entrelazarse. Una comunidad híbrida puede reunir voces, ritmos y experiencias que antes encontraban menos espacios para coincidir. Sin embargo, la mera conexión tecnológica no produce colaboración. Martin, Sun y Westine (2022) muestran, mediante su revisión del aprendizaje en línea e híbrido, la relevancia que poseen factores relacionados con diseño, interacción y participación. Colaborar requiere aprender a escuchar, negociar, crear y asumir responsabilidades compartidas.

Dentro de esa formación amplia, el pensamiento computacional aporta maneras particulares de enfrentarse a

problemas complejos. Descomponer una situación, reconocer patrones, organizar información y elaborar procedimientos son capacidades aplicables mucho más allá de la programación. Tikva y Tambouris (2021) documentan una diversidad considerable de aproximaciones al pensamiento computacional en educación escolar. Tal amplitud permite contemplarlo como recurso para democratizar capacidades de resolución de problemas, siempre que las oportunidades de aprendizaje sean accesibles para poblaciones heterogéneas.

La equidad atraviesa cada una de las competencias abordadas en el capítulo. No todas las personas acceden a dispositivos semejantes, poseen idéntica experiencia tecnológica ni encuentran los mismos apoyos para aprender. Por ello, una educación digital comprometida con la inclusión necesita reconocer diferencias sin transformarlas en déficit. Importan los recursos, naturalmente, pero también importan el acompañamiento, la accesibilidad, las expectativas pedagógicas y la posibilidad concreta de participar con dignidad en experiencias formativas significativas.

Junto con las oportunidades aparecen preguntas relacionadas con el bienestar. Vivir conectados durante buena parte de la jornada puede favorecer comunicación y acceso al conocimiento, pero también generar interrupciones, fatiga y dificultad para establecer límites. Vanden Abeele (2021) entiende el bienestar digital como una construcción dinámica, dependiente de relaciones variables entre personas y tecnologías. Tal planteamiento permite abandonar respuestas rígidas y pensar el equilibrio digital como aprendizaje consciente, flexible y necesariamente revisable.

Las competencias digitales, vistas en conjunto, forman un entramado donde alfabetización, docencia, ciudadanía, colaboración, pensamiento computacional y bienestar mantienen relaciones profundas. Ninguna dimensión funciona de manera

aislada. Saber utilizar información exige criterio ético; colaborar demanda comunicación responsable; diseñar experiencias inclusivas requiere sensibilidad ante diferencias; participar digitalmente necesita pensamiento crítico. Esa interdependencia aporta unidad al capítulo y permite comprender la competencia digital como formación integral para desenvolverse en comunidades educativas plurales.

Desde esa perspectiva, el capítulo aborda las competencias digitales como capacidades que se construyen mediante experiencias, relaciones y decisiones pedagógicas sostenidas. La tecnología ocupa un lugar importante, aunque el interés principal permanece en las personas que aprenden, enseñan y conviven mediante ella. Entre alfabetización permanente, práctica docente, ciudadanía, colaboración, pensamiento computacional y bienestar digital se configura una educación orientada a ampliar oportunidades, fortalecer autonomía y favorecer una participación educativa más equitativa y consciente.

### **3.1. Alfabetización digital como componente del aprendizaje permanente.**

La alfabetización digital ocupa un lugar central dentro del aprendizaje permanente porque permite participar de manera consciente en sociedades mediadas por tecnologías. No se reduce al manejo instrumental de dispositivos; abarca búsqueda, evaluación, producción y comunicación de información. Su desarrollo acompaña distintas etapas vitales, favorece autonomía intelectual y fortalece capacidades para aprender, desaprender y reconstruir conocimientos ante transformaciones sociales continuas.

Aprender durante toda la vida exige relacionarse críticamente con entornos digitales que cambian con rapidez. La alfabetización digital aporta criterios para distinguir información confiable, reconocer sesgos y tomar decisiones responsables. En

comunidades educativas diversas, dicha competencia adquiere especial relevancia, pues cada persona llega con experiencias, ritmos y oportunidades diferentes, que requieren propuestas flexibles, accesibles y respetuosas de múltiples trayectorias formativas.

La expansión de la inteligencia artificial amplía el significado tradicional de alfabetización digital. Altamimi y Abu Al-Haija (2026) plantean una integración de competencias vinculadas con inteligencia artificial dentro de marcos amplios de formación digital. Tal perspectiva invita a comprender algoritmos, valorar resultados automatizados y reconocer implicaciones éticas, capacidades necesarias para sostener aprendizajes autónomos en escenarios progresivamente mediados por sistemas inteligentes.

Desde una mirada pedagógica, alfabetizar digitalmente implica crear condiciones pedagógicas donde estudiantes, docentes y familias conviertan la tecnología en medio de aprendizaje significativo. Importa saber usar herramientas, pero también formular preguntas, contrastar fuentes, colaborar y producir conocimiento propio. Cuando dichas prácticas se incorporan a la cotidianidad, aprender deja de quedar limitado al aula y adquiere continuidad en espacios personales, comunitarios y profesionales.

El aprendizaje permanente demanda disposición para revisar saberes adquiridos cuando nuevas tecnologías modifican prácticas sociales y educativas. La alfabetización digital favorece dicha apertura mediante hábitos de actualización y reflexión crítica. Altamimi y Abu Al-Haija (2026) vinculan la formación digital integral con competencias relacionadas con inteligencia artificial, ampliando las posibilidades para formar sujetos capaces de adaptarse sin renunciar al juicio propio.

En comunidades educativas heterogéneas, las brechas digitales no responden únicamente a la disponibilidad de equipos o conectividad. También intervienen diferencias en experiencia,

confianza, acompañamiento y capacidad para utilizar recursos con propósitos formativos. Por ello, promover alfabetización digital requiere reconocer trayectorias diversas y ofrecer oportunidades de práctica, orientación y participación, evitando que la innovación tecnológica profundice desigualdades previamente existentes entre grupos.

La formación docente posee una relación directa con el aprendizaje permanente, dado que enseñar mediante tecnologías exige actualización frecuente y reflexión pedagógica. Un profesorado alfabetizado digitalmente puede seleccionar recursos con criterio, diseñar experiencias accesibles y acompañar procesos de investigación, creación y colaboración. Más que perseguir cada novedad tecnológica, conviene desarrollar principios transferibles que permitan valorar herramientas según necesidades educativas cambiantes.

La alfabetización digital adquiere mayor profundidad cuando incorpora una dimensión ética. Participar en espacios digitales requiere comprender privacidad, seguridad, autoría, huella digital y responsabilidad comunicativa. En relación con la inteligencia artificial, Altamimi y Abu Al-Haija (2026) destacan competencias que articulan conocimientos tecnológicos con capacidades amplias de alfabetización. Tal articulación favorece decisiones informadas y participación responsable durante procesos continuos de aprendizaje.

Otro componente relevante reside en la capacidad de aprender con otras personas. Los entornos digitales facilitan redes, comunidades de práctica e intercambios entre generaciones y disciplinas. Sin embargo, colaborar necesita habilidades comunicativas, respeto por la diversidad y criterios para construir conocimiento compartido. La alfabetización digital puede fortalecer tales capacidades, convirtiendo la conectividad en oportunidad educativa y no en acceso tecnológico.

Entendida como componente del aprendizaje permanente, la alfabetización digital representa una práctica educativa continua, vinculada con autonomía y justicia educativa. Su valor permite que personas diversas comprendan tecnologías, aprendan con ellas y cuestionen efectos. Formarlas requiere acompañamiento y experiencias significativas y apertura al cambio, para que la educación digital amplíe las oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida.

### **3.2. Competencias docentes para el diseño de experiencias inclusivas mediadas por tecnología.**

Diseñar experiencias inclusivas mediadas por tecnología exige competencias docentes que articulen conocimiento pedagógico, sensibilidad ante la diversidad y dominio. La tarea rebasa el manejo técnico de plataformas: requiere reconocer barreras, anticipar necesidades y ofrecer múltiples vías de participación. Un profesorado preparado transforma recursos tecnológicos en oportunidades de aprendizaje accesibles, flexibles y relevantes para estudiantes con trayectorias, capacidades y preferencias diversas.

La competencia digital docente adquiere sentido educativo cuando las decisiones tecnológicas responden a propósitos pedagógicos definidos. Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2022) identifican marcos que relacionan capacidades profesionales, pedagógicas y digitales, mostrando una visión amplia del desempeño docente. Desde tal perspectiva, elegir una herramienta implica valorar accesibilidad, pertinencia, posibilidades de interacción y aportes reales al aprendizaje de cada integrante del grupo escolar.

Una experiencia inclusiva comienza mucho antes de abrir una plataforma o presentar un recurso multimedia. Nace durante la planificación, cuando el profesorado considera distintas formas de acceder a la información, participar y demostrar aprendizajes.

Diseñar alternativas visuales, auditivas, textuales e interactivas permite atender diferencias sin convertirlas en etiquetas, mientras conserva expectativas académicas exigentes y oportunidades genuinas de participación compartida educativa.

**Figura 8**

*Competencias docentes para experiencias tecnológicas inclusivas*



La accesibilidad constituye una dimensión inseparable de la competencia docente digital. No basta disponer de materiales atractivos si determinadas personas encuentran barreras para utilizarlos. Incorporar subtítulos, descripciones, formatos legibles, navegación sencilla y compatibilidad con tecnologías de apoyo amplía la participación. Tales decisiones expresan una pedagogía atenta, capaz de convertir detalles técnicos aparentemente menores en condiciones concretas de equidad educativa cotidiana.

Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2022) muestran que los marcos de competencia digital docente abarcan áreas relacionadas con enseñanza, evaluación, desarrollo profesional y participación del alumnado. Tal amplitud resulta valiosa para la inclusión, porque recuerda que ninguna herramienta produce

equidad por sí misma. La mediación pedagógica determina si la tecnología abre posibilidades de aprendizaje o reproduce barreras presentes en las prácticas habituales.

Evaluar mediante tecnología también reclama competencias específicas. El profesorado necesita diseñar procedimientos que permitan expresar aprendizajes mediante diferentes lenguajes y formatos, sin disminuir el rigor académico. Portafolios, producciones audiovisuales, actividades interactivas o conversaciones mediadas pueden ofrecer evidencias complementarias. La diversidad de opciones favorece una evaluación más justa, especialmente cuando existen diferencias comunicativas, sensoriales, lingüísticas o relacionadas con ritmos de aprendizaje.

La competencia docente aparece al acompañar interacciones digitales respetuosas. Crear espacios donde cada estudiante pueda participar requiere normas comprensibles, canales variados y una presencia pedagógica cercana. Escuchar, orientar y moderar adquieren importancia cuando la comunicación ocurre mediante pantallas. La tecnología puede ampliar voces habitualmente relegadas, siempre que el diseño pedagógico cuide tiempos, lenguajes y formas diversas de intervención educativa.

La formación permanente resulta indispensable ante tecnologías que evolucionan rápidamente. Sin embargo, actualizarse no significa acumular cursos o dominar cada aplicación disponible. Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2022) permiten comprender la competencia digital docente como un entramado de conocimientos y capacidades profesionales. Desde esa mirada, aprender tecnología implica revisar prácticas, compartir experiencias y tomar decisiones pedagógicas fundamentadas frente a necesidades educativas diversas.

Diseñar para la diversidad también requiere reconocer condiciones materiales desiguales. Una actividad digital pierde

valor inclusivo cuando demanda conectividad constante, dispositivos recientes o habilidades que nunca fueron enseñadas. El profesorado competente prevé alternativas, reduce cargas tecnológicas innecesarias y ofrece apoyos oportunos. Esa previsión evita convertir diferencias de acceso en desventajas y permite sostener experiencias formativas viables para comunidades educativas heterogéneas.

Las competencias docentes para diseñar experiencias inclusivas integran técnica, pedagogía, ética y sensibilidad humana. Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2022) evidencian la diversidad de dimensiones presentes en los marcos de competencia digital profesional. Su desarrollo demanda reflexión continua y colaboración entre educadores, colectivamente. Cuando la tecnología se selecciona con criterio pedagógico, puede ampliar participación, autonomía y pertenencia, respetando distintas maneras de aprender.

### **3.3. Ciudadanía digital, convivencia y participación responsable en entornos virtuales.**

La ciudadanía digital constituye una dimensión formativa vinculada con la manera en que las personas actúan, dialogan y toman decisiones dentro de espacios virtuales. Su aprendizaje requiere conocimientos tecnológicos, criterios éticos y disposición para convivir con perspectivas diversas. En comunidades educativas heterogéneas, formar ciudadanos digitales implica promover autonomía, respeto, pensamiento crítico y conciencia sobre las consecuencias de cada interacción pública.

Participar responsablemente en entornos virtuales demanda comprender que toda acción digital posee implicaciones sociales. Publicar, comentar, compartir o reaccionar configura relaciones y puede afectar a otras personas. Choi, Glassman y Cristol (2021) conciben la ciudadanía digital desde dimensiones amplias que trascienden habilidades instrumentales, vinculándola

con participación, compromiso cívico y formas reflexivas de presencia dentro de espacios mediados tecnológicamente educativos contemporáneos.

La convivencia digital se construye mediante prácticas cotidianas de escucha, respeto y reconocimiento mutuo. Una comunidad educativa necesita acordar pautas para comunicarse, resolver desacuerdos y prevenir expresiones de violencia. Educar para dicha convivencia implica enseñar que detrás de cada pantalla existen personas con dignidad, emociones y derechos, una comprensión sencilla en apariencia, aunque profundamente necesaria para sostener vínculos saludables duraderos.

El pensamiento crítico ocupa un lugar relevante dentro de la ciudadanía digital, pues permite evaluar información antes de aceptarla o difundirla. Choi et al. (2021) relacionan la formación ciudadana digital con capacidades críticas orientadas a una participación consciente. Contrastar fuentes, identificar intenciones comunicativas y reconocer información engañosa fortalece decisiones responsables y reduce la circulación irreflexiva de contenidos entre comunidades educativas.

La participación responsable también requiere comprender derechos y deberes vinculados con privacidad, autoría y protección de datos. Cada persona necesita aprender a gestionar su identidad digital y respetar la información ajena. Desde la educación, trabajar dichas cuestiones permite convertir situaciones habituales en oportunidades formativas, donde decisiones aparentemente pequeñas adquieren sentido ético y contribuyen al cuidado colectivo en espacios virtuales compartidos.

Las redes digitales pueden ampliar oportunidades de expresión para voces históricamente menos escuchadas, aunque la participación significativa necesita condiciones de respeto y accesibilidad. Choi et al. (2021) destacan perspectivas de ciudadanía digital relacionadas con compromiso social y participación. Tal

enfoque permite comprender los espacios virtuales como lugares donde aprender a deliberar, colaborar y contribuir responsablemente a asuntos de interés común.

Educar para gestionar conflictos digitales merece atención. Los desacuerdos forman parte de cualquier comunidad, pero la distancia física y la rapidez comunicativa pueden intensificar respuestas impulsivas. Enseñar a argumentar sin agredir, reconocer errores y reparar daños favorece relaciones cuidadosas. La convivencia virtual requiere palabras responsables, tiempos para reflexionar y mecanismos de acompañamiento cuando aparecen tensiones entre participantes del espacio educativo.

La ciudadanía digital también involucra capacidad para intervenir ante prácticas discriminatorias, hostigamiento o exclusión. No permanecer indiferente constituye una forma de responsabilidad compartida. La revisión desarrollada por Choi et al. (2021) muestra una concepción de ciudadanía vinculada con acción y compromiso. Desde la escuela, dicha perspectiva favorece sujetos capaces de participar activamente en la construcción de comunidades digitales respetuosas diversas.

La formación ciudadana en entornos virtuales necesita experiencias auténticas de participación. Resulta insuficiente memorizar normas si nunca existen oportunidades para debatir, colaborar, decidir o producir contenidos con responsabilidad. Proyectos colectivos, foros moderados y actividades de creación compartida permiten ejercitar criterios éticos en situaciones reales. Allí, la orientación docente acompaña decisiones sin anular la autonomía progresiva de quienes aprenden juntos cotidianamente.

Concebir la ciudadanía digital como aprendizaje permanente permite reconocer que las prácticas tecnológicas cambian, mientras permanecen preguntas relacionadas con dignidad, responsabilidad y participación. Choi et al. (2021) ofrecen una mirada amplia que vincula ciudadanía digital con capacidades

críticas y compromiso social. Educar desde dicha perspectiva favorece comunidades capaces de convivir, dialogar y participar responsablemente frente a transformaciones tecnológicas continuas y colectivas.

### **3.4. Desarrollo de habilidades colaborativas en comunidades de aprendizaje híbridas.**

Las comunidades de aprendizaje híbridas articulan encuentros presenciales y espacios digitales, creando oportunidades para desarrollar habilidades colaborativas mediante formas diversas de interacción. Colaborar implica escuchar, argumentar, negociar acuerdos y asumir responsabilidades compartidas. Cuando ambas modalidades mantienen continuidad pedagógica, cada participante puede aportar desde sus fortalezas, construir conocimiento colectivo y establecer vínculos que trascienden las fronteras físicas del aula tradicional.

La colaboración en ambientes híbridos requiere una planificación pedagógica capaz de relacionar actividades presenciales y virtuales con propósitos comunes. Martin, Sun y Westine (2022) analizan investigaciones sobre aprendizaje en línea e híbrido, destacando múltiples dimensiones asociadas con diseño, interacción y resultados educativos. Tal perspectiva permite comprender que combinar modalidades adquiere valor cuando existe coherencia entre recursos, experiencias y metas formativas compartidas.

Trabajar colaborativamente exige aprender a distribuir responsabilidades sin fragmentar el propósito colectivo. Cada integrante necesita comprender su aporte, reconocer el trabajo ajeno y participar en decisiones grupales. Las herramientas digitales facilitan documentos compartidos, conversaciones asincrónicas y encuentros sincrónicos, pero la cooperación depende de acuerdos claros. La tecnología abre caminos; la calidad del vínculo humano determina buena parte de su alcance pedagógico.

**Figura 9*****Colaboración en comunidades de aprendizaje híbridas***

Las interacciones entre estudiantes adquieren especial relevancia dentro de experiencias híbridas. Martin et al. (2022) muestran que la investigación sobre aprendizaje en línea e híbrido presta atención a factores relacionados con interacción y participación. Desde una perspectiva colaborativa, tales elementos permiten diseñar actividades donde dialogar tenga una función cognitiva: contrastar ideas, explicar razonamientos, formular preguntas y construir respuestas mediante aportes compartidos.

La diversidad presente en una comunidad puede enriquecer el aprendizaje colaborativo cuando las diferencias reciben reconocimiento pedagógico. Distintos ritmos, experiencias, habilidades comunicativas y formas de participación aportan perspectivas valiosas al grupo. En ambientes híbridos conviene ofrecer canales variados para intervenir, evitando privilegiar una modalidad expresiva. Hablar, escribir, producir recursos o comentar aportes pueden convertirse en maneras legítimas de colaborar activamente.

La confianza constituye una condición importante para colaborar a distancia y presencialmente. Los integrantes necesitan sentir que sus ideas serán escuchadas y que equivocarse forma parte del aprendizaje. Crear acuerdos de comunicación, establecer responsabilidades y ofrecer retroalimentación respetuosa fortalece esa confianza. Poco a poco, la comunidad aprende a resolver diferencias sin romper vínculos, convirtiendo la negociación en una práctica educativa compartida cotidiana.

La mediación docente adquiere un carácter particular en comunidades híbridas. No consiste en controlar cada intercambio, sino en crear condiciones para que la colaboración avance con autonomía progresiva. Martin et al. (2022) reúnen investigaciones que permiten reconocer la relevancia del diseño pedagógico en modalidades digitales e híbridas. Orientar grupos, observar participación y reajustar actividades forman parte de dicha labor profesional.

Las herramientas digitales pueden ampliar la memoria colectiva de un grupo. Conversaciones registradas, documentos compartidos y producciones colaborativas permiten volver sobre ideas, revisar decisiones y reconocer aportes realizados durante el proceso. Esa permanencia favorece reflexión metacognitiva y responsabilidad compartida. Cada participante puede observar la construcción gradual del conocimiento, detectar cambios en sus argumentos y valorar el aprendizaje producido junto con otros.

Evaluar habilidades colaborativas requiere mirar procesos además de productos. La contribución individual, la capacidad para escuchar, el cumplimiento de acuerdos y la disposición para resolver dificultades ofrecen evidencias relevantes. En línea con la revisión de Martin et al. (2022), el estudio del aprendizaje híbrido invita a considerar múltiples dimensiones educativas, evitando reducir su valoración a resultados académicos aislados o mediciones tradicionales.

Desarrollar habilidades colaborativas en comunidades híbridas significa formar personas capaces de aprender con otras, participar responsablemente y construir acuerdos mediante diversos canales. La combinación entre presencialidad y virtualidad puede ampliar oportunidades de encuentro cuando responde a decisiones pedagógicas cuidadosas. Una comunidad cobra sentido cuando cada voz encuentra espacio y el conocimiento deja de pertenecer a alguien para convertirse en construcción compartida.

### **3.5. Pensamiento computacional como herramienta para la equidad educativa.**

El pensamiento computacional ofrece una vía educativa para analizar problemas, organizar información y construir soluciones mediante procesos razonados. Su valor pedagógico rebasa la programación, pues fortalece capacidades transferibles hacia distintas áreas del conocimiento. Desde una perspectiva de equidad, acercar dichas habilidades a comunidades diversas permite ampliar oportunidades intelectuales y reducir brechas asociadas históricamente con el acceso al conocimiento tecnológico especializado.

Trabajar pensamiento computacional implica desarrollar abstracción, descomposición, reconocimiento de patrones y diseño de procedimientos. Tikva y Tambouris (2021), mediante un estudio sistemático sobre educación escolar, identifican múltiples aproximaciones pedagógicas vinculadas con dichas capacidades. Tal amplitud permite comprender que su enseñanza puede adoptar formatos diversos, adaptándose a edades, disciplinas y recursos disponibles sin quedar restringida necesariamente a cursos específicos de informática.

La equidad educativa requiere que las oportunidades para aprender pensamiento computacional alcancen a estudiantes con diferentes condiciones sociales, culturales y económicas. Cuando su enseñanza depende de dispositivos costosos o experiencias previas

especializadas, las brechas pueden profundizarse. Por ello, actividades desconectadas, materiales cotidianos y problemas cercanos permiten iniciar procesos de razonamiento computacional sin convertir la disponibilidad tecnológica en requisito excluyente para aprender plenamente.

El pensamiento computacional adquiere mayor sentido cuando parte de preguntas significativas para quienes aprenden. Analizar rutas, organizar datos comunitarios, reconocer secuencias o diseñar instrucciones permite vincular procedimientos abstractos con situaciones comprensibles. Tikva y Tambouris (2021) documentan diversidad de prácticas y enfoques empleados en educación escolar, mostrando que las capacidades computacionales pueden desarrollarse mediante propuestas pedagógicas variadas y adaptables entre disciplinas.

Una enseñanza orientada hacia la equidad necesita reconocer que el alumnado llega con experiencias tecnológicas diferentes. Algunas personas programan desde edades tempranas; otras encuentran por primera vez determinadas herramientas dentro de la escuela. Tratar ambas trayectorias como equivalentes puede generar exclusión silenciosa. El acompañamiento gradual, la colaboración y las actividades con múltiples niveles de entrada permiten participar sin convertir conocimientos previos en privilegios educativos.

La formación docente desempeña un papel relevante para democratizar el pensamiento computacional. Enseñar dichas capacidades requiere comprender conceptos, diseñar problemas adecuados y observar los razonamientos desarrollados por el alumnado. Tikva y Tambouris (2021) señalan una presencia creciente del pensamiento computacional en la educación escolar. Su incorporación pedagógica demanda profesorado preparado para relacionarlo con áreas curriculares diversas y necesidades formativas heterogéneas reales.

El error posee un valor pedagógico particular dentro del pensamiento computacional. Revisar una secuencia que no funciona, localizar fallas y probar alternativas enseña perseverancia y razonamiento reflexivo. Para estudiantes acostumbrados a considerar el error como fracaso, dicha dinámica puede transformar su relación con el aprendizaje. Una cultura educativa que permite probar y corregir abre oportunidades para participar con mayor confianza y autonomía.

La colaboración también puede convertir el pensamiento computacional en herramienta de equidad. Resolver problemas en grupos permite distribuir saberes, verbalizar razonamientos y aprender mediante perspectivas diferentes. Las evidencias organizadas por Tikva y Tambouris (2021) reflejan variedad de estrategias empleadas para desarrollar capacidades computacionales. Entre ellas, las dinámicas participativas ofrecen posibilidades para construir conocimientos mediante interacción, intercambio argumentado y creación conjunta entre estudiantes.

Promover equidad mediante pensamiento computacional requiere atender también representaciones y expectativas culturales. Cuando la computación aparece asociada con determinados perfiles sociales, algunos estudiantes pueden sentirse ajenos antes de comenzar. Presentar referentes diversos, emplear problemas vinculados con múltiples realidades y valorar distintas maneras de resolverlos contribuye a ampliar el sentido de pertenencia dentro de experiencias educativas relacionadas con tecnología y computación.

Entendido desde una perspectiva educativa amplia, el pensamiento computacional puede contribuir a democratizar capacidades para analizar, crear y resolver problemas. Tikva y Tambouris (2021) muestran un campo educativo caracterizado por diversidad de enfoques y aplicaciones. Convertir ese potencial en equidad exige propuestas accesibles, docentes preparados y

oportunidades sostenidas, donde cada estudiante pueda reconocerse como persona capaz de pensar computacionalmente.

### **3.6. Bienestar digital y equilibrio en los procesos de enseñanza y aprendizaje.**

El bienestar digital ocupa un lugar relevante en los procesos educativos mediados por tecnología, pues relaciona prácticas de uso, necesidades personales y condiciones de aprendizaje. No consiste en rechazar pantallas ni idealizar la desconexión, sino en construir relaciones conscientes con los dispositivos. Para estudiantes y docentes, encontrar equilibrio implica reconocer límites, ritmos y momentos donde conectarse favorece verdaderamente aprender juntos.

Vanden Abeele (2021) plantea el bienestar digital como una construcción dinámica, producida mediante relaciones cambiantes entre personas, tecnologías y circunstancias. Tal mirada resulta pertinente para la educación porque evita recetas universales sobre tiempos de pantalla. Una práctica beneficiosa para alguien puede generar cansancio en otra persona; por ello, las decisiones pedagógicas requieren atención a experiencias, necesidades y respuestas individuales diversas.

La enseñanza mediada por recursos digitales puede ampliar oportunidades educativas, aunque también incrementar fatiga, distracción y sensación de disponibilidad permanente. Cuidar el bienestar requiere diseñar jornadas donde las actividades conectadas convivan con lectura, conversación, movimiento y trabajo manual. Alternar experiencias permite recuperar atención y presencia, evitando que la innovación pedagógica quede asociada con una exposición continua ante múltiples pantallas escolares.

El equilibrio digital también depende de la capacidad para reconocer señales de saturación. Vanden Abeele (2021) señala que bienestar y malestar pueden variar según las interacciones entre

tecnología y vida cotidiana. Trasladada al ámbito educativo, dicha perspectiva invita a observar cansancio, ansiedad o dispersión sin atribuirlos automáticamente al dispositivo, considerando las prácticas, demandas y relaciones que acompañan su utilización diaria.

La atención constituye un recurso pedagógico limitado que merece cuidado. Notificaciones, ventanas simultáneas y cambios frecuentes entre aplicaciones pueden fragmentar la concentración durante una tarea. Educar para gestionar tales interrupciones fortalece autonomía y autorregulación. El alumnado necesita aprender a configurar sus espacios digitales, priorizar actividades y reservar periodos de concentración, habilidades valiosas dentro y fuera de la vida académica cotidiana.

Cuidar el bienestar docente resulta igualmente necesario. La comunicación digital puede extender la jornada laboral mediante mensajes, plataformas y tareas administrativas que atraviesan horarios personales. Establecer acuerdos institucionales sobre disponibilidad, tiempos de respuesta y canales de comunicación protege espacios de descanso. Una cultura educativa saludable reconoce que desconectarse también forma parte del trabajo responsable y permite regresar con atención renovada.

Desde la perspectiva de Vanden Abeele (2021), el bienestar digital no permanece fijo, pues cambia conforme varían necesidades, experiencias y usos tecnológicos. En educación, dicha condición demanda prácticas flexibles de acompañamiento. Preguntar al alumnado por sus experiencias, revisar cargas digitales y ajustar dinámicas permite detectar desequilibrios tempranos, promoviendo una relación con la tecnología más consciente, reflexiva y compatible con aprender.

El bienestar digital posee también una dimensión relacional. Una clase puede estar conectada tecnológicamente y, sin embargo, experimentar aislamiento cuando disminuyen el diálogo

y la cooperación significativa. Diseñar momentos para conversar, crear conjuntamente y escuchar otras voces ayuda a preservar vínculos humanos. La tecnología cobra mayor valor educativo cuando facilita relaciones, en lugar de desplazar encuentros necesarios para sentirse parte.

Promover hábitos digitales saludables requiere evitar discursos basados únicamente en prohibiciones. Resulta más formativo enseñar a tomar decisiones informadas sobre tiempos, propósitos y maneras de utilizar tecnología. Vanden Abeele (2021) propone comprender el bienestar desde procesos dinámicos de equilibrio. Tal enfoque favorece una educación donde cada persona desarrolla criterios propios para regular sus prácticas digitales según demandas y necesidades cambiantes.

Integrar bienestar digital en la enseñanza implica reconocer que aprender también requiere pausas, vínculos, movimiento y espacios de concentración. El equilibrio no representa una meta permanente, sino una práctica que necesita revisión continua. Comunidades educativas diversas pueden construir acuerdos compartidos sobre tecnología, cuidando necesidades individuales y colectivas para que la mediación digital contribuya al aprendizaje sin deteriorar experiencias humanas valiosas.

### Tabla 3

#### *Dimensiones formativas de las competencias digitales en comunidades educativas diversas*

| <b>Dimensión</b>                                | <b>Aportes para una educación digital inclusiva</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alfabetización digital y aprendizaje permanente | Favorece el desarrollo continuo de capacidades para buscar, evaluar, producir y comunicar información mediante tecnologías. Fortalece la autonomía intelectual, el pensamiento crítico y la adaptación responsable ante transformaciones digitales, incorporando competencias relacionadas con inteligencia artificial y aprendizaje a lo largo de la vida. |
| Competencias docentes para                      | Articula conocimientos pedagógicos, tecnológicos y criterios de accesibilidad para diseñar experiencias flexibles. Promueve múltiples formas de participación, representación y                                                                                                                                                                             |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| experiencias inclusivas                           | evaluación, considerando diferencias en capacidades, ritmos, experiencias previas, conectividad y disponibilidad de recursos tecnológicos.                                                                                                                                                                                                                  |
| Ciudadanía digital, convivencia y participación   | Desarrolla criterios éticos para comunicarse, compartir información y participar responsablemente en espacios virtuales. Comprende privacidad, identidad digital, autoría, pensamiento crítico, convivencia respetuosa y compromiso ante prácticas discriminatorias, fortaleciendo una participación consciente dentro de las comunidades educativas.       |
| Habilidades colaborativas en comunidades híbridas | Fortalece escucha, negociación, corresponsabilidad, comunicación y construcción colectiva del conocimiento mediante experiencias presenciales y virtuales articuladas. Las herramientas digitales facilitan intercambios sincrónicos y asincrónicos, mientras la mediación pedagógica favorece autonomía, confianza y participación equitativa.             |
| Pensamiento computacional y equidad educativa     | Desarrolla capacidades de abstracción, descomposición de problemas, reconocimiento de patrones y elaboración de procedimientos. Su incorporación mediante estrategias accesibles permite democratizar conocimientos tecnológicos, reducir brechas formativas y ofrecer oportunidades de participación a estudiantes con experiencias y recursos diferentes. |
| Bienestar digital y equilibrio educativo          | Promueve relaciones conscientes y reguladas con dispositivos y entornos digitales. Considera atención, descanso, autorregulación, desconexión, vínculos interpersonales y prevención de la saturación tecnológica, procurando que la mediación digital favorezca el aprendizaje sin deteriorar el bienestar de estudiantes y docentes.                      |

*Nota.* La tabla organiza las principales dimensiones desarrolladas en el Capítulo 3 y sus aportes para la formación de comunidades educativas diversas.



# **Capítulo 4:**

## **Gestión educativa orientada a la equidad digital**

La transformación digital de la educación ha dejado de ser una cuestión vinculada únicamente con infraestructura, dispositivos o plataformas. Hoy compromete decisiones institucionales, criterios de justicia y formas renovadas de organizar oportunidades de aprendizaje. La gestión educativa adquiere, por tanto, una responsabilidad amplia: convertir el desarrollo tecnológico en una vía para reducir desigualdades. Ese propósito exige liderazgo, planificación y sensibilidad frente a las distintas condiciones desde las cuales estudiantes y comunidades participan en espacios educativos digitalizados.

Desde una perspectiva institucional, la equidad digital requiere estructuras de gobernanza capaces de articular innovación, participación y responsabilidad. No basta incorporar tecnologías; importa decidir para qué se utilizan, bajo qué principios y con qué mecanismos de seguimiento. Chan (2023) plantea que las políticas educativas relacionadas con inteligencia artificial necesitan integrar dimensiones pedagógicas, éticas y formativas. Tal planteamiento recuerda que toda transformación tecnológica contiene decisiones humanas cuyos efectos alcanzan directamente las experiencias educativas.

El acceso constituye otra dimensión ineludible. Disponer de conectividad, dispositivos funcionales y recursos digitales accesibles condiciona la participación educativa, aunque la mera presencia de tecnología no garantiza oportunidades equivalentes. La OECD (2023) destaca la necesidad de articular políticas digitales, capacidades institucionales e inversión educativa para favorecer procesos de transformación coherentes. Desde esa mirada, gestionar con equidad implica reconocer diferencias territoriales, económicas y sociales, destinando mayores apoyos allí donde las barreras resultan persistentes.

Junto con la disponibilidad tecnológica aparece una cuestión menos visible, pero igualmente relevante: la información producida diariamente por los sistemas educativos. Registros de

participación, rendimiento, permanencia y uso de plataformas pueden orientar decisiones cuando son interpretados con rigor. Ifenthaler y Yau (2022) sostienen que la analítica del aprendizaje puede respaldar decisiones educativas informadas mediante evidencia. Los datos, sin embargo, necesitan lectura pedagógica, protección ética y prudencia para no convertir trayectorias humanas en categorías rígidas.

**Figura 10**

*Gestión educativa para la equidad digital*



La evaluación digital también merece una mirada detenida, especialmente cuando las herramientas utilizadas pueden facilitar o limitar la participación de determinados estudiantes. Castaño-Muñoz et al. (2022) señalan que la accesibilidad debe considerarse dentro de las prácticas de evaluación digital en educación superior. Diseñar instrumentos compatibles con diversas necesidades, ofrecer alternativas de respuesta y flexibilizar tiempos permite preservar el rigor académico mientras se eliminan barreras ajenas a los aprendizajes que realmente interesa valorar.

Ninguna política de equidad digital prospera plenamente dentro de los límites administrativos de una institución. Las familias y comunidades forman parte de las condiciones que sostienen el aprendizaje, especialmente cuando las actividades educativas atraviesan espacios domésticos mediante tecnologías. Kim y Asbury (2022) resaltan la importancia de las relaciones entre escuela y familia durante experiencias educativas mediadas digitalmente. La comunicación cercana, la confianza y la corresponsabilidad pueden convertir dificultades dispersas en respuestas colectivas más pertinentes.

A medida que las iniciativas tecnológicas crecen, aparece una pregunta inevitable acerca de su permanencia. Muchos proyectos comienzan con entusiasmo y recursos suficientes, pero pierden continuidad cuando disminuye el financiamiento o cambia la gestión. Alotaibi (2026) relaciona inclusión y sostenibilidad tecnológica con la capacidad de los espacios educativos para responder a necesidades diversas. Mantener programas relevantes exige prever mantenimiento, formación, renovación, evaluación y apropiación institucional desde las primeras decisiones de planificación.

Las dimensiones anteriores guardan una relación profunda. Gobernanza, acceso, datos, evaluación, colaboración y sostenibilidad no funcionan como piezas independientes, pues cada decisión repercute sobre las demás. Una plataforma accesible pierde alcance cuando falta conectividad; abundantes datos aportan poco sin criterios éticos; una inversión ambiciosa puede agotarse sin capacidades institucionales. Gestionar la equidad digital requiere, entonces, una mirada integradora capaz de conectar recursos, personas, responsabilidades y propósitos pedagógicos mediante decisiones coherentes.

También conviene reconocer que la tecnología no posee una orientación educativa predeterminada. Sus efectos dependen de las decisiones adoptadas por quienes diseñan políticas,

administran recursos, enseñan y acompañan aprendizajes. Chan (2023) enfatiza la relevancia de marcos educativos que orienten usos responsables de tecnologías vinculadas con inteligencia artificial, mientras Ifenthaler y Yau (2022) destacan el valor de emplear evidencia para fundamentar decisiones. Ambas perspectivas colocan la responsabilidad institucional por encima del entusiasmo tecnológico.

Bajo dicha perspectiva, el capítulo aborda la gestión educativa orientada a la equidad digital como una práctica institucional que combina derechos, evidencia, participación y sostenibilidad. Las aportaciones de la OECD (2023), Castaño-Muñoz et al. (2022), Kim y Asbury (2022) y Alotaibi (2026) permiten comprender que una educación digital inclusiva requiere mucho más que acceso técnico. Requiere decisiones conscientes, estructuras responsables y comunidades capaces de construir oportunidades educativas dignas, accesibles y duraderas.

#### **4.1. Gobernanza institucional para la transformación digital inclusiva.**

La gobernanza institucional orientada a la transformación digital inclusiva requiere acuerdos compartidos, responsabilidades definidas y mecanismos de participación capaces de representar voces diversas. En educación, gobernar la innovación tecnológica implica vincular decisiones pedagógicas, administrativas y éticas con criterios de equidad. Una dirección comprometida procura que recursos, normas y capacidades digitales favorezcan oportunidades de aprendizaje accesibles para toda la comunidad educativa.

Una política institucional de transformación digital adquiere legitimidad cuando nace del diálogo entre autoridades, docentes, estudiantes, familias y equipos técnicos. La participación amplia permite reconocer necesidades diferenciadas y distribuir responsabilidades con mayor justicia. Chan (2023) plantea que las políticas educativas vinculadas con inteligencia artificial requieren

orientaciones institucionales comprensibles, formación pertinente y atención ética para guiar prácticas académicas responsables y equitativas.

La equidad digital demanda estructuras de gobierno que articulen infraestructura, formación docente, accesibilidad y protección de datos bajo una visión compartida. No basta adquirir dispositivos o ampliar conectividad; importa definir prioridades transparentes y criterios de asignación sensibles a desigualdades existentes. La gobernanza cobra sentido cuando cada decisión tecnológica responde a propósitos educativos y evita profundizar brechas entre grupos históricamente desfavorecidos.

El liderazgo educativo cumple una función articuladora dentro de la gobernanza digital, pues convierte principios institucionales en prácticas sostenibles. Quienes dirigen necesitan escuchar, negociar y evaluar efectos antes de adoptar tecnologías que transforman la enseñanza. Desde la perspectiva de Chan (2023), una política formativa sobre inteligencia artificial debe considerar dimensiones pedagógicas, éticas y operativas, acompañadas por procesos de alfabetización institucional.

La transparencia fortalece la confianza cuando las instituciones comunican criterios de compra, selección, uso y evaluación de tecnologías educativas. También permite discutir riesgos relacionados con privacidad, sesgos algorítmicos o exclusión por falta de competencias digitales. Una gobernanza responsable abre espacios para preguntas incómodas, reconoce límites y documenta decisiones, porque la equidad requiere procedimientos verificables y posibilidades de participación colectiva informada.

Otro componente relevante reside en la formación continua de quienes participan en decisiones tecnológicas. Autoridades y docentes necesitan comprender posibilidades, restricciones e implicaciones de las herramientas digitales antes de

incorporarlas al trabajo educativo. Chan (2023) destaca la necesidad de alfabetización en inteligencia artificial y orientaciones institucionales que favorezcan usos responsables, dimensión especialmente pertinente para una gestión comprometida con justicia educativa.

La gobernanza inclusiva también requiere mecanismos de seguimiento que permitan valorar quién accede, quién participa y quién queda rezagado durante los procesos de digitalización. Los indicadores deben trascender cifras de conectividad y considerar calidad de uso, accesibilidad, competencias y experiencias de aprendizaje. Evaluar con mirada distributiva ayuda a corregir decisiones, reasignar recursos y sostener compromisos públicos frente a desigualdades persistentes.

Las normas institucionales adquieren mayor valor cuando pueden revisarse ante cambios tecnológicos, pedagógicos y sociales. La flexibilidad regulatoria no significa improvisación, sino capacidad de aprender de la experiencia y ajustar criterios mediante evidencia y deliberación. En línea con Chan (2023), las políticas sobre inteligencia artificial necesitan marcos que orienten la utilización sin perder de vista autonomía, integridad y bienestar colectivo.

Una transformación digital con sentido de equidad demanda coordinación entre áreas que suelen trabajar de manera fragmentada. Gestión académica, tecnología, bienestar estudiantil, biblioteca y unidades de apoyo pueden construir respuestas coherentes cuando comparten información y metas. La colaboración interdepartamental reduce duplicidades, identifica barreras tempranas y favorece decisiones integrales, especialmente cuando existen estudiantes con trayectorias, capacidades y recursos tecnológicos muy diferentes.

En suma, gobernar la transformación digital desde una perspectiva inclusiva significa convertir la equidad en criterio de

decisión institucional. La tecnología adquiere valor cuando amplía capacidades, respeta derechos y fortalece vínculos comunitarios. Una gobernanza participativa, transparente y evaluable permite sostener cambios con responsabilidad, aprender de errores y orientar inversiones hacia oportunidades de aprendizaje para personas con necesidades y condiciones diversas.

#### **4.2. Políticas educativas para garantizar el acceso universal a recursos tecnológicos.**

Las políticas educativas dirigidas al acceso universal a recursos tecnológicos requieren una visión pública basada en derechos, equidad y continuidad pedagógica. La disponibilidad de dispositivos, conectividad y plataformas debe responder a necesidades territoriales y sociales. Una gestión responsable distribuye recursos mediante criterios transparentes, prioriza poblaciones con mayores carencias y acompaña la inversión tecnológica con apoyo técnico permanente y formación educativa.

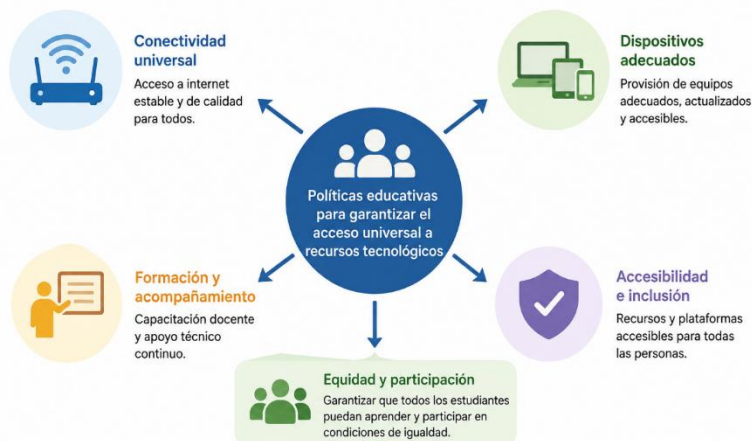
Garantizar acceso universal implica reconocer que la infraestructura digital posee una dimensión educativa, social y económica. Las decisiones gubernamentales deben vincular conectividad, equipamiento y mantenimiento con metas pedagógicas verificables. La OECD (2023) señala que las políticas digitales necesitan coherencia entre inversión, capacidades institucionales y prácticas educativas, de manera que la tecnología contribuya al aprendizaje y reduzca desigualdades persistentes entre estudiantes.

La provisión de equipos constituye una parte del compromiso público, pero su impacto depende de condiciones complementarias. Conexiones confiables, soporte técnico, renovación periódica y plataformas accesibles permiten que los recursos mantengan utilidad pedagógica. Cuando una política contempla el ciclo completo de uso tecnológico, las instituciones

pueden planificar con previsión y evitar que dispositivos obsoletos amplíen diferencias existentes entre comunidades educativas.

**Figura 11**

*Acceso universal a recursos tecnológicos*



La asignación equitativa de recursos tecnológicos requiere información acerca de brechas territoriales, económicas y educativas. Los sistemas de gestión pueden emplear indicadores de conectividad, disponibilidad de equipos y frecuencia de uso para orientar inversiones. Según la OECD (2023), la evidencia comparada permite reconocer diferencias en digitalización educativa y favorece políticas capaces de responder con precisión a necesidades heterogéneas del alumnado.

Las políticas de acceso universal también deben atender la accesibilidad digital para personas con discapacidad y otras necesidades educativas. Dispositivos adaptados, programas compatibles con tecnologías de apoyo y contenidos diseñados bajo criterios de accesibilidad amplían oportunidades reales de participación. Equidad pierde sentido cuando la infraestructura

existe, pero ciertos grupos encuentran barreras que limitan su autonomía, comunicación o experiencia de aprendizaje.

El financiamiento sostenible representa una condición necesaria para evitar iniciativas tecnológicas breves o dependientes de ciclos administrativos. Presupuestos plurianuales permiten renovar equipos, mantener redes y fortalecer servicios de asistencia. La OECD (2023) destaca que las políticas digitales eficaces requieren articulación entre recursos, gobernanza y capacidades. Tal perspectiva favorece inversiones educativas con continuidad, seguimiento y orientación hacia resultados equitativos y perdurables.

La conectividad fuera de las instituciones merece atención dentro de cualquier estrategia orientada al acceso universal. Muchos estudiantes dependen de redes inestables, planes móviles limitados o espacios comunitarios para realizar actividades académicas. Las políticas públicas pueden impulsar acuerdos de conectividad, préstamos de equipos y puntos gratuitos de acceso, procurando que las condiciones económicas familiares no determinen la participación educativa digital.

La formación docente debe acompañar toda política de provisión tecnológica, pues disponer de herramientas no garantiza experiencias pedagógicas. El profesorado necesita tiempo, asesoría y oportunidades para desarrollar competencias digitales vinculadas con su práctica. De acuerdo con la OECD (2023), la transformación educativa digital requiere capacidades profesionales que permitan integrar tecnologías con propósitos pedagógicos, evaluación pertinente y atención a la diversidad.

La cooperación entre gobiernos, instituciones educativas, comunidades y proveedores puede ampliar la cobertura tecnológica cuando existen reglas públicas. Tales alianzas requieren transparencia, protección de datos y mecanismos de rendición de cuentas que preserven el interés educativo. Una política equitativa

evita dependencias comerciales innecesarias y procura interoperabilidad, sostenibilidad y libertad institucional para elegir recursos acordes con prioridades pedagógicas y necesidades locales.

El acceso universal a recursos tecnológicos debe entenderse como una responsabilidad pública sostenida. Las políticas educativas necesitan combinar inversión, accesibilidad, formación, conectividad y mantenimiento bajo principios de justicia distributiva. Medir avances permite identificar brechas y corregir decisiones oportunamente. La equidad digital cobra sentido cuando cada estudiante dispone de condiciones materiales y pedagógicas suficientes para participar, aprender y desarrollarse plenamente siempre.

#### **4.3. Gestión de datos educativos para la toma de decisiones basada en evidencia.**

La gestión de datos educativos permite transformar registros dispersos en conocimiento útil para orientar decisiones pedagógicas, administrativas y organizacionales. Su valor reside en relacionar información sobre aprendizaje, participación, permanencia y acceso digital con preguntas institucionales pertinentes. Cuando los equipos interpretan datos con criterio profesional, pueden reconocer desigualdades, asignar apoyos oportunos y fundamentar acciones destinadas a mejorar experiencias educativas diversas inclusivas.

Una cultura institucional basada en evidencia requiere procesos claros para recopilar, depurar, organizar y analizar información educativa. No basta acumular cifras en plataformas o informes. Los datos adquieren significado cuando dialogan con preguntas pedagógicas relevantes. Ifenthaler y Yau (2022) destacan que la analítica del aprendizaje puede respaldar decisiones informadas mediante evidencia cuando existe una interpretación vinculada con propósitos educativos definidos.

La calidad de la información condiciona cualquier decisión derivada de sistemas analíticos. Registros incompletos, categorías ambiguas o mediciones inconsistentes pueden conducir a interpretaciones equivocadas y respuestas poco pertinentes. Por ello, las instituciones necesitan protocolos de validación, actualización y trazabilidad. Cuidar cada dato desde su origen favorece análisis confiables y permite comprender diferencias entre grupos sin convertirlas en etiquetas rígidas permanentes.

El análisis educativo cobra relevancia cuando permite detectar tempranamente dificultades de aprendizaje, baja participación o riesgo de abandono. Ifenthaler y Yau (2022) plantean que la analítica puede aportar evidencia para orientar intervenciones y decisiones educativas. Sin embargo, una alerta cuantitativa necesita lectura pedagógica: detrás de cada patrón existen trayectorias humanas que demandan acompañamiento, prudencia y respuestas ajustadas a necesidades particulares.

La equidad debe ocupar un lugar central en la interpretación de datos educativos. Comparar resultados entre grupos permite reconocer brechas de acceso, participación y rendimiento, aunque las cifras requieren una lectura cuidadosa para evitar conclusiones simplificadoras. Una gestión sensible examina diferencias, pregunta por factores asociados y dirige recursos hacia quienes enfrentan mayores barreras, preservando siempre dignidad, diversidad y expectativas educativas.

La protección de la privacidad constituye una responsabilidad permanente durante la gestión de información académica. Recopilar datos exige definir propósitos legítimos, limitar accesos y establecer periodos razonables de conservación. Ifenthaler y Yau (2022) advierten sobre consideraciones éticas vinculadas con el empleo de analítica educativa. La transparencia ayuda a que estudiantes comprendan qué información se utiliza y con qué propósito institucional.

Los tableros de información pueden acercar la evidencia a directivos y docentes mediante representaciones comprensibles de tendencias, avances y necesidades. Su diseño debe evitar una acumulación de indicadores que termine confundiendo prioridades. Conviene seleccionar métricas vinculadas con objetivos educativos concretos, acompañarlas con explicaciones pertinentes y promover conversaciones profesionales donde los números funcionen como punto de partida, nunca como sentencia incuestionable.

Tomar decisiones basadas en evidencia requiere combinar analítica, experiencia profesional y conocimiento pedagógico. Ningún algoritmo reemplaza el juicio de quienes conocen a estudiantes y comunidades. Para Ifenthaler y Yau (2022), el aprovechamiento de analíticas demanda capacidades para interpretar información y convertirla en acciones. La formación institucional debe fortalecer alfabetización de datos, razonamiento crítico y comprensión ética entre responsables educativos diversos.

La gestión de datos también puede fortalecer la evaluación de programas de inclusión digital. Comparar indicadores antes, durante y después de una intervención permite valorar avances, identificar efectos inesperados y ajustar recursos. Importa observar no únicamente resultados académicos, sino participación, accesibilidad, permanencia y bienestar. Tal mirada amplia evita confundir disponibilidad tecnológica con equidad y favorece decisiones orientadas hacia oportunidades educativas.

Una institución guiada por evidencia aprende de sus propios datos sin convertirlos en una verdad absoluta. La información permite formular preguntas, contrastar decisiones y revisar prácticas cuando los resultados muestran desigualdades persistentes. Gestionar datos con rigor, ética y sensibilidad fortalece una cultura de mejora continua, donde cada indicador sirve para comprender mejor la experiencia educativa y orientar respuestas justas pertinentes.

#### **4.4. Evaluación digital con criterios de accesibilidad y flexibilidad.**

La evaluación digital orientada hacia la equidad requiere instrumentos capaces de reconocer diversas maneras de demostrar aprendizajes. Accesibilidad y flexibilidad deben incorporarse desde el diseño, evitando ajustes tardíos que pueden generar barreras innecesarias. Una práctica evaluativa responsable ofrece alternativas de participación, tiempos razonables y formatos compatibles con diferentes capacidades, procurando que cada estudiante pueda expresar conocimientos con autonomía plena.

La accesibilidad tecnológica representa una condición pedagógica vinculada directamente con la justicia educativa. Plataformas, cuestionarios y materiales de evaluación necesitan compatibilidad con lectores de pantalla, navegación mediante teclado y recursos de apoyo. Castaño-Muñoz et al. (2022) destacan que las prácticas digitales accesibles requieren atender características diversas del alumnado, evitando barreras derivadas del diseño de herramientas y procedimientos evaluativos institucionales habituales.

La flexibilidad evaluativa permite reconocer que el aprendizaje puede evidenciarse mediante producciones escritas, presentaciones, proyectos, grabaciones u otras modalidades pertinentes. Ofrecer alternativas no implica reducir exigencias académicas, sino diversificar vías para demostrar competencias equivalentes. Tal perspectiva desplaza la atención desde formatos rígidos hacia resultados de aprendizaje, favoreciendo una valoración más justa de capacidades, conocimientos y procesos desarrollados individualmente.

Diseñar evaluaciones accesibles requiere anticipar necesidades antes de aplicar instrumentos digitales. Castaño-Muñoz et al. (2022) señalan que las barreras tecnológicas pueden afectar la participación y el desempeño de estudiantes con

requerimientos diversos. Por ello, revisar interfaces, instrucciones, tiempos, formatos y compatibilidad tecnológica permite prevenir exclusiones y construir experiencias evaluativas donde la dificultad provenga del aprendizaje evaluado, no del medio utilizado.

**Figura 12**

*Evaluación digital accesible y flexible*



La claridad de las instrucciones adquiere especial relevancia dentro de entornos digitales. Consignas breves, criterios explícitos y rúbricas comprensibles reducen incertidumbre y permiten concentrar esfuerzos en las tareas académicas. También conviene ofrecer ejemplos, canales de consulta y orientaciones previas. Una evaluación accesible comunica expectativas sin ambigüedad y procura que dificultades lingüísticas, tecnológicas o perceptivas no distorsionen injustamente el desempeño estudiantil esperado.

El tiempo constituye otra dimensión de flexibilidad que merece consideración pedagógica. Conexiones inestables, uso de tecnologías de apoyo o diferentes ritmos de procesamiento pueden afectar la realización de actividades evaluativas. Desde la revisión

desarrollada por Castaño-Muñoz et al. (2022), la accesibilidad demanda atender condiciones que interfieren con una participación equitativa, favoreciendo ajustes razonables sin alterar competencias académicas valoradas originalmente.

La retroalimentación digital amplía posibilidades para acompañar el aprendizaje cuando adopta formatos accesibles y comprensibles. Comentarios escritos, audios, anotaciones o encuentros breves pueden responder a preferencias y necesidades diferentes. Importa que cada devolución sea oportuna, específica y orientada hacia mejoras posibles. Evaluar deja entonces de funcionar como mecanismo clasificatorio y adquiere una dimensión formativa vinculada con progreso personal continuo.

Las instituciones educativas necesitan criterios comunes para revisar la accesibilidad de sus sistemas de evaluación. Castaño-Muñoz et al. (2022) muestran la relevancia de considerar barreras asociadas con tecnologías y prácticas evaluativas en educación superior. Protocolos institucionales, capacitación docente y mecanismos de apoyo pueden convertir la accesibilidad en responsabilidad compartida, evitando que dependa únicamente de iniciativas personales o respuestas improvisadas.

La participación estudiantil aporta información valiosa para perfeccionar evaluaciones digitales. Escuchar experiencias permite identificar barreras que pueden pasar inadvertidas durante el diseño, especialmente aquellas relacionadas con navegación, comprensión, carga cognitiva o disponibilidad tecnológica. Incorporar dicha voz fortalece decisiones pedagógicas y reconoce al alumnado como participante activo en procesos de mejora, con conocimientos legítimos sobre sus propias experiencias evaluativas cotidianas.

Evaluar digitalmente con accesibilidad y flexibilidad significa preservar rigor académico mientras se amplían oportunidades de participación. La equidad aparece cuando los

instrumentos valoran aprendizajes sin imponer barreras ajenas a las competencias examinadas. Una gestión educativa comprometida revisa tecnologías, procedimientos y criterios periódicamente, aprende de la experiencia estudiantil y promueve evaluaciones capaces de reconocer diversidad con responsabilidad pedagógica y sensibilidad humana.

#### **4.5. Redes de colaboración entre instituciones, familias y comunidades.**

Las redes de colaboración entre instituciones, familias y comunidades constituyen una vía para ampliar oportunidades de participación en la educación digital. Cuando diferentes actores comparten responsabilidades, conocimientos y recursos, las respuestas educativas adquieren mayor cercanía con necesidades cotidianas. La cooperación permite detectar barreras de acceso, acompañar trayectorias estudiantiles y construir acuerdos que vinculen aprendizaje, tecnología y bienestar colectivo de manera permanente.

La relación entre escuela y familia adquiere especial relevancia cuando buena parte del aprendizaje depende de dispositivos, conectividad y acompañamiento doméstico. Kim y Asbury (2022) destacan que las experiencias de educación remota evidenciaron la importancia de vínculos cercanos entre hogares e instituciones educativas. La comunicación frecuente puede reducir incertidumbre, fortalecer confianza y facilitar respuestas compartidas ante dificultades pedagógicas cotidianas.

Las familias aportan conocimientos acerca de rutinas, necesidades y condiciones materiales que muchas veces permanecen fuera de los registros escolares. Escuchar sus experiencias permite diseñar apoyos tecnológicos más pertinentes y evitar decisiones alejadas de la vida cotidiana. Una gestión participativa reconoce dichos saberes, genera canales accesibles de comunicación y procura relaciones basadas en respeto,

corresponsabilidad y reconocimiento mutuo entre actores educativos.

Las comunidades también pueden contribuir mediante bibliotecas, centros culturales, organizaciones sociales y espacios públicos capaces de facilitar conectividad, orientación o acceso a dispositivos. Su participación amplía la capacidad institucional para responder a desigualdades digitales. Kim y Asbury (2022) muestran que el vínculo educativo con las familias cobra relevancia cuando las condiciones domésticas afectan directamente la continuidad del aprendizaje mediado tecnológicamente.

Construir redes colaborativas requiere comunicación clara y sostenida. Mensajes excesivamente técnicos, plataformas difíciles de utilizar o canales fragmentados pueden alejar precisamente a quienes necesitan mayor acompañamiento. Conviene diversificar medios, respetar horarios familiares y ofrecer orientaciones comprensibles. La comunicación deja de ser transmisión unilateral cuando existe escucha genuina, posibilidad de respuesta y disposición institucional para modificar prácticas ante necesidades expresadas colectivamente.

La confianza constituye un componente esencial de cualquier alianza educativa duradera. Kim y Asbury (2022) documentan experiencias familiares marcadas por incertidumbre durante cambios abruptos hacia modalidades digitales, resaltando el valor de relaciones escolares cercanas. Una institución que comunica decisiones, reconoce dificultades y escucha preocupaciones genera mejores condiciones para cooperar, especialmente cuando las familias enfrentan limitaciones tecnológicas, laborales o económicas cotidianas.

Las redes interinstitucionales permiten compartir infraestructura, experiencias formativas y recursos especializados que resultarían difíciles de sostener de manera aislada. Escuelas, universidades, gobiernos locales y organizaciones comunitarias

pueden coordinar programas de préstamo, capacitación o acompañamiento digital. Tal cooperación requiere responsabilidades definidas y mecanismos transparentes, pues trabajar conjuntamente significa construir capacidades comunes sin diluir obligaciones públicas relacionadas con la garantía del derecho educativo.

La participación familiar necesita evitar expectativas desproporcionadas sobre madres, padres o cuidadores. Acompañar procesos digitales no equivale a asumir funciones docentes ni resolver dificultades técnicas complejas. Desde los hallazgos de Kim y Asbury (2022), las relaciones entre familias y escuelas resultan valiosas cuando favorecen apoyo mutuo y comunicación. La corresponsabilidad requiere reconocer capacidades, tiempos disponibles y límites de cada participante involucrado.

Una red colaborativa madura también aprende de sus propias prácticas. Reuniones, encuestas, conversaciones comunitarias y registros de participación permiten identificar avances y puntos de tensión. Evaluar la cooperación ayuda a reconocer voces poco representadas, ajustar canales comunicativos y distribuir apoyos con mayor equidad. La calidad de una alianza no depende de numerosos encuentros, sino de relaciones capaces de producir decisiones compartidas duraderas.

Fortalecer vínculos entre instituciones, familias y comunidades permite comprender la equidad digital como responsabilidad compartida, aunque diferenciada según funciones y capacidades. La gestión educativa puede articular recursos, saberes y experiencias para sostener oportunidades de aprendizaje más amplias. Cuando existe confianza, comunicación accesible y participación significativa, la tecnología deja de separar espacios educativos y puede convertirse en puente para construir comunidad.

#### **4.6. Sostenibilidad de proyectos de inclusión educativa con apoyo tecnológico.**

La sostenibilidad de proyectos de inclusión educativa apoyados por tecnología requiere planificación institucional, financiamiento continuo y capacidades capaces de perdurar más allá de iniciativas temporales. Cada inversión necesita vincular recursos digitales con objetivos pedagógicos, mantenimiento y evaluación periódica. Cuando la gestión prevé costos futuros, renovación de equipos y acompañamiento profesional, las innovaciones pueden conservar pertinencia, alcance y valor educativo duradero.

La continuidad tecnológica depende de decisiones que contemplen tanto infraestructura como formación y soporte. Alotaibi (2026) vincula sostenibilidad e inclusión con una integración tecnológica sensible a las necesidades de los espacios educativos. Desde dicha perspectiva, adquirir herramientas representa una fase dentro de un proceso mayor, donde accesibilidad, adaptación, mantenimiento y apropiación pedagógica determinan la permanencia de los beneficios alcanzados colectivamente.

El financiamiento constituye un componente decisivo para sostener iniciativas de inclusión digital durante periodos prolongados. Los presupuestos deben considerar licencias, conectividad, reparaciones, actualización de dispositivos y asistencia especializada. Una planificación económica responsable evita depender de aportes extraordinarios o proyectos breves. También favorece decisiones de compra basadas en utilidad pedagógica, vida útil, interoperabilidad y posibilidades reales de mantenimiento institucional futuro sostenible.

La sostenibilidad también descansa en las capacidades profesionales desarrolladas dentro de cada institución. Cuando docentes, directivos y personal técnico comprenden las

herramientas empleadas, disminuye la dependencia de agentes externos. Alotaibi (2026) relaciona el aprovechamiento tecnológico inclusivo con ambientes educativos capaces de responder a necesidades diversas. La formación continua permite adaptar recursos, compartir conocimientos y preservar aprendizajes organizacionales valiosos perdurables compartidos.

Los proyectos tecnológicos orientados a la inclusión necesitan mecanismos de evaluación capaces de mostrar avances, dificultades y efectos no previstos. Revisar periódicamente acceso, participación, aprendizaje y satisfacción permite decidir qué prácticas conviene mantener o modificar. La sostenibilidad no significa conservar cada iniciativa indefinidamente, sino aprender de la evidencia disponible y orientar recursos hacia acciones que mantienen valor pedagógico y social.

La participación de estudiantes, familias y comunidades aporta continuidad porque vincula los proyectos con necesidades reconocidas por quienes utilizan los recursos. Alotaibi (2026) destaca la relación entre tecnología, inclusión y sostenibilidad en espacios educativos, perspectiva que favorece diseños atentos a diversidad y participación. Escuchar experiencias cotidianas permite ajustar herramientas, anticipar barreras y fortalecer compromisos compartidos alrededor de cada iniciativa institucional.

La selección tecnológica merece criterios que consideren durabilidad, accesibilidad, compatibilidad y capacidad de actualización. Herramientas dependientes de proveedores específicos pueden generar costos difíciles de sostener, mientras soluciones interoperables ofrecen mayor margen institucional. Conviene valorar consumo energético, reparación y disponibilidad de soporte. Una compra responsable mira más allá del precio inmediato y pondera implicaciones pedagógicas, económicas y ambientales durante su utilización.

La institucionalización permite que una experiencia valiosa deje de depender del entusiasmo de pocas personas. Incorporar responsabilidades, protocolos, presupuestos y procesos formativos dentro de la gestión ordinaria protege los avances frente a cambios administrativos. En consonancia con Alotaibi (2026), sostenibilidad e inclusión tecnológica requieren enfoques integrados. Documentar aprendizajes facilita transferir conocimientos y conservar capacidades cuando cambian equipos o liderazgos educativos.

Las alianzas con universidades, gobiernos, organizaciones sociales y empresas pueden aportar conocimientos, infraestructura o financiamiento, siempre bajo reglas transparentes. La cooperación resulta provechosa cuando fortalece capacidades internas y respeta prioridades educativas. Evitar dependencias excesivas protege la autonomía institucional. Los acuerdos necesitan definir responsabilidades, duración, propiedad de datos y mecanismos de continuidad cuando termine la participación de algún colaborador externo relevante.

Sostener proyectos de inclusión educativa con apoyo tecnológico exige comprender que permanencia y transformación pueden convivir. Una iniciativa perdurable aprende, se adapta y conserva su propósito de equidad aun cuando cambian herramientas o necesidades. La gestión responsable combina financiamiento, formación, evaluación, participación y cuidado de recursos, procurando que cada decisión fortalezca oportunidades educativas accesibles sin comprometer capacidades futuras ni derechos.

**Tabla 4*****Dimensiones de la gestión educativa orientada a la equidad digital***

| <b>Dimensión de gestión</b>        | <b>Orientación para la equidad digital</b>                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gobernanza institucional           | Articula liderazgo, participación, responsabilidad ética y planificación para orientar la transformación digital mediante decisiones institucionales transparentes, inclusivas y vinculadas con propósitos educativos.                           |
| Políticas de acceso universal      | Promueven conectividad, disponibilidad de dispositivos, accesibilidad, mantenimiento y distribución equitativa de recursos tecnológicos, priorizando comunidades y estudiantes que enfrentan mayores barreras de participación.                  |
| Gestión de datos educativos        | Convierte información sobre aprendizaje, participación y permanencia en evidencia para orientar decisiones, asignar apoyos y reconocer brechas, manteniendo criterios de privacidad, ética y protección de datos.                                |
| Evaluación digital accesible       | Favorece instrumentos flexibles, tecnologías accesibles, alternativas de respuesta y tiempos adecuados, procurando valorar aprendizajes sin introducir barreras tecnológicas, perceptivas o procedimentales ajenas a las competencias evaluadas. |
| Redes de colaboración              | Fortalece la cooperación entre instituciones, familias y comunidades mediante comunicación accesible, corresponsabilidad y aprovechamiento compartido de conocimientos, infraestructura y recursos para ampliar oportunidades educativas.        |
| Sostenibilidad de proyectos        | Integra financiamiento continuo, formación profesional, mantenimiento tecnológico, evaluación periódica y apropiación institucional para preservar iniciativas de inclusión educativa y adaptarlas ante nuevas necesidades.                      |
| Equidad como principio transversal | Orienta decisiones, recursos y prácticas hacia la reducción de brechas digitales, reconociendo diversidad de condiciones, necesidades y capacidades para garantizar oportunidades educativas accesibles, dignas y duraderas.                     |

**Nota.** La tabla organiza los principales componentes desarrollados en el Capítulo 4 y muestra su articulación dentro de una gestión educativa comprometida con la equidad digital.



## **Capítulo 5:**

### **Prospectiva de la educación digital con enfoque inclusivo**

Pensar el porvenir de la educación digital exige mirar más allá de la incorporación creciente de dispositivos, plataformas y algoritmos. La cuestión de fondo reside en las formas de aprendizaje, participación y reconocimiento que dichas tecnologías pueden favorecer entre poblaciones diversas. El horizonte educativo se transforma con rapidez. Kamalov, Santandreu Calonge y Gurrib (2023) describen la inteligencia artificial como parte de una revolución educativa multifacética vinculada con sostenibilidad, innovación y cambios en las prácticas institucionales.

Dentro de esa transformación, la inteligencia artificial y la automatización amplían posibilidades para personalizar experiencias, ofrecer retroalimentación oportuna y aliviar determinadas tareas administrativas. Sin embargo, la capacidad técnica no constituye por sí misma una garantía de mejora educativa. Kamalov et al. (2023) plantean que el potencial de la inteligencia artificial requiere una aproximación multidimensional. Desde tal perspectiva, innovación y responsabilidad necesitan avanzar juntas, procurando que la eficiencia tecnológica permanezca subordinada a propósitos pedagógicos y sociales.

Las plataformas inteligentes representan otra expresión de dicho horizonte, pues permiten adaptar recursos, ritmos y apoyos a necesidades particulares. La personalización adquiere mayor relevancia cuando también favorece accesibilidad y participación. Shah et al. (2025) vinculan la inteligencia artificial generativa con posibilidades para reducir brechas educativas mediante experiencias ajustadas a características diversas del alumnado. Aun con tal potencial, persisten preguntas sobre equidad, disponibilidad tecnológica, alfabetización digital y protección de quienes interactúan diariamente con sistemas automatizados.

La prospectiva educativa también alcanza las maneras de acreditar aquello que una persona aprende durante su vida. Cursos abiertos, experiencias laborales y trayectorias discontinuas

requieren mecanismos de reconocimiento capaces de circular entre instituciones y territorios. Alam (2022) considera que blockchain puede contribuir a resolver problemas educativos presentes en países en desarrollo mediante registros descentralizados y verificables. La certificación adquiere, bajo dicha mirada, una dimensión vinculada con confianza, portabilidad documental, transparencia y autonomía personal.

**Figura 13**

*Horizonte de la educación digital inclusiva*



Pero transformar la educación digital demanda espacios donde las innovaciones puedan probarse, discutirse y reformularse con participación de comunidades culturalmente diversas. Los laboratorios educativos ofrecen precisamente esa posibilidad. Voukelatou et al. (2025) relacionan la escolarización abierta, el modelo pedagógico CARE-KNOW-DO y las competencias sobre inteligencia artificial promovidas por UNESCO con el fortalecimiento de habilidades transversales. La experimentación educativa cobra sentido cuando conecta conocimiento, sensibilidad social, colaboración y capacidad de actuar ante necesidades compartidas.

Otro cambio relevante aparece en el uso de datos para anticipar dificultades académicas y orientar intervenciones tempranas. La evaluación predictiva permite reconocer patrones relacionados con participación, rendimiento y permanencia, aunque una probabilidad nunca debería convertirse en una etiqueta personal. Viberg, Hatakka, Bälter y Mavroudi (2021) examinan el desarrollo de modelos predictivos para el éxito estudiantil dentro de la educación superior, mostrando posibilidades importantes para comprender trayectorias mediante analítica del aprendizaje.

La presencia creciente de datos y algoritmos obliga, al mismo tiempo, a preguntarse quién decide, con qué información y bajo qué criterios. La educación inclusiva requiere transparencia, privacidad y capacidad humana para revisar decisiones automatizadas. Viberg et al. (2021) permiten advertir que la analítica educativa posee valor cuando sus resultados pueden traducirse en acciones pedagógicas pertinentes. Predecir tiene poca utilidad si detrás de una alerta no existen personas, recursos y estructuras institucionales dispuestas a acompañar.

La equidad atraviesa todas esas transformaciones. Acceder a una plataforma no equivale necesariamente a participar plenamente, del mismo modo que disponer de inteligencia artificial no garantiza aprendizajes significativos. Shah et al. (2025) examinan las posibilidades de la inteligencia artificial generativa para contribuir a disminuir divisiones educativas mediante personalización. Esa promesa requiere considerar conectividad, competencias digitales, accesibilidad, diversidad lingüística y condiciones materiales, evitando que la innovación profundice desigualdades que pretendía reducir.

Desde una mirada prospectiva, también resulta necesario construir modelos educativos capaces de adaptarse ante crisis, transformaciones sociales y cambios tecnológicos sin abandonar principios de justicia. La resiliencia educativa implica flexibilidad, aprendizaje institucional y vínculos comunitarios duraderos. Los

aportes de Viberg et al. (2021) sobre analítica permiten pensar sistemas capaces de reconocer tempranamente necesidades estudiantiles, mientras Voukelatou et al. (2025) aportan una perspectiva orientada hacia participación, competencias transversales y aprendizaje abierto.

El capítulo reúne, por tanto, una visión de futuro donde inteligencia artificial, automatización, plataformas adaptativas, blockchain, laboratorios de innovación y analítica predictiva dialogan con una preocupación permanente por la equidad. La tecnología ocupa un lugar relevante, aunque no dirige por sí misma el rumbo educativo. Las decisiones humanas continúan marcando prioridades. Mirar hacia adelante implica construir una educación digital accesible, responsable y transformadora, capaz de ampliar oportunidades sin perder de vista diversidad, dignidad y participación.

### **5.1. Escenarios educativos impulsados por inteligencia artificial y automatización.**

La inteligencia artificial progresivamente configura escenarios educativos donde la personalización deja de depender de itinerarios uniformes. Sistemas adaptativos pueden analizar ritmos, errores frecuentes y preferencias para proponer actividades pertinentes, mientras el profesorado conserva la responsabilidad pedagógica. La automatización, bien orientada, libera tiempo administrativo y permite dedicar mayor atención al acompañamiento, la retroalimentación dialogada y las relaciones humanas dentro del aprendizaje.

En aulas digitales, los asistentes inteligentes podrán ofrecer apoyos lingüísticos, explicaciones alternativas y recursos accesibles según necesidades diversas. Su valor pedagógico residirá menos en responder de inmediato que en ampliar posibilidades de participación. Kamalov, Santandreu Calonge y Gurrib (2023) plantean que la inteligencia artificial puede transformar múltiples

dimensiones educativas cuando su adopción se vincula con sostenibilidad, responsabilidad y mejora institucional.

La automatización de tareas repetitivas también modifica la organización escolar. Procesos como clasificación de ejercicios, generación frecuente de reportes o detección de patrones de participación pueden agilizar decisiones docentes. Sin embargo, delegar funciones requiere criterios transparentes, supervisión humana y mecanismos de revisión. La eficiencia tecnológica adquiere sentido educativo cuando fortalece el juicio profesional, en lugar de reemplazarlo mediante respuestas opacas.

Desde una perspectiva equitativa, la inteligencia artificial puede favorecer trayectorias de aprendizaje más flexibles para personas con distintas capacidades, lenguas y condiciones de acceso. Herramientas de voz, subtítulo automático, lectura asistida y conversión de formatos reducen ciertas barreras. Aun con tales posibilidades, cualquier innovación necesita considerar conectividad, dispositivos disponibles, alfabetización y acompañamiento cercano para evitar nuevas formas de desigualdad educativa.

Kamalov et al. (2023) describen una transformación educativa de alcance multifacético, vinculada tanto con prácticas pedagógicas como con estructuras institucionales. Bajo esa mirada, la automatización no constituye un destino inevitable, sino una herramienta cuya orientación depende de decisiones humanas. Diseñar escenarios responsables exige equilibrar innovación, sostenibilidad, privacidad y acceso equitativo, manteniendo la experiencia educativa vinculada con propósitos formativos y compartidos.

También cambiará la evaluación. Los sistemas inteligentes pueden registrar procesos, identificar avances y ofrecer retroalimentación frecuente, superando parte de la dependencia de pruebas aisladas. Una evaluación apoyada por automatización

puede aportar información valiosa, aunque necesita límites claros. La interpretación docente continúa siendo indispensable para reconocer matices, circunstancias, creatividad y aprendizajes que difícilmente caben en indicadores producidos mediante diversos algoritmos automatizados.

La figura docente, lejos de perder relevancia, adquiere funciones renovadas: orientar preguntas, validar información, diseñar experiencias significativas y acompañar decisiones éticas. La inteligencia artificial puede ampliar repertorios didácticos, pero carece de la comprensión relacional propia del vínculo educativo. Kamalov et al. (2023) destacan el potencial transformador de dichas tecnologías, asociado a cambios amplios que requieren preparación institucional y desarrollo profesional.

Otro escenario combina analítica predictiva y sistemas de alerta temprana para reconocer señales de rezago, desconexión o abandono. Tales herramientas podrían movilizar apoyos antes de que una dificultad se vuelva persistente. El riesgo aparece cuando una predicción se convierte en etiqueta. Por ello, los datos deben orientar conversaciones y acciones prudentes, nunca determinar las capacidades o posibilidades de una persona.

La prospectiva educativa demanda revisar quién diseña los sistemas, qué datos los alimentan y qué intereses orientan sus resultados. La diversidad debe participar desde la concepción tecnológica, no añadirse después como corrección. En consonancia con Kamalov et al. (2023), una revolución educativa asociada con inteligencia artificial requiere enfoques sostenibles y multidimensionales, capaces de articular innovación tecnológica, responsabilidad y objetivos duraderos.

Mirar hacia escenarios educativos implica pensar en instituciones que aprenden junto con sus comunidades. La tecnología puede facilitar personalización, accesibilidad y gestión, pero ninguna herramienta reemplaza la deliberación pedagógica ni

el cuidado. El horizonte reúne inteligencia artificial, criterio profesional y participación. Allí, la innovación adquiere legitimidad cuando amplía oportunidades de aprendizaje sin convertir eficiencia, velocidad o predicción en fines autónomos.

## **5.2. Plataformas inteligentes para el aprendizaje personalizado y accesible.**

Las plataformas inteligentes están redefiniendo la personalización educativa mediante sistemas capaces de reconocer ritmos, preferencias y necesidades diversas. Su arquitectura permite ofrecer materiales diferenciados, retroalimentación inmediata y rutas flexibles de aprendizaje. Frente a modelos uniformes, dichas herramientas abren oportunidades para acompañar trayectorias educativas singulares, siempre que el diseño pedagógico preserve la autonomía, la dignidad y la participación del estudiante permanentemente.

La accesibilidad adquiere una dimensión renovada cuando las plataformas incorporan lectores de pantalla, subtítulos, traducción automática, reconocimiento de voz y ajustes de presentación. Tales recursos favorecen la participación de estudiantes con perfiles diversos y reducen barreras persistentes. Shah et al. (2025) destacan que la inteligencia artificial generativa puede contribuir a disminuir brechas educativas mediante experiencias de aprendizaje personalizadas y adaptables.

Una plataforma verdaderamente inteligente no se limita a recomendar contenidos; aprende de la interacción y reorganiza apoyos según evidencias de progreso. Los datos pueden revelar dificultades recurrentes, intereses y momentos adecuados para intervenir. Sin embargo, la personalización pierde valor cuando encierra al estudiante en predicciones rígidas. Educar requiere dejar espacio para la sorpresa, la curiosidad y los cambios genuinamente inesperados.

**Figura 14***Aprendizaje inteligente, personalizado y accesible*

El aprendizaje personalizado también modifica la labor docente. Los paneles analíticos pueden reunir información dispersa y presentar señales útiles para orientar decisiones pedagógicas, mientras los sistemas generativos producen ejemplos, ejercicios o explicaciones alternativas. Shah et al. (2025) vinculan tales posibilidades con una educación más ajustada a necesidades individuales, aunque advierten tensiones relacionadas con equidad, acceso y uso responsable de tecnología.

Para estudiantes ubicados en territorios con recursos limitados, las plataformas inteligentes pueden ampliar oportunidades mediante contenidos descargables, interfaces ligeras y modalidades de funcionamiento con conectividad intermitente. La promesa tecnológica, sin embargo, depende de condiciones materiales concretas. Disponer de algoritmos avanzados resulta insuficiente cuando faltan dispositivos, acompañamiento pedagógico o competencias digitales que permitan aprovechar sus prestaciones con mayor autonomía y seguridad.

La personalización accesible exige reconocer que cada estudiante interactúa de manera distinta con los entornos digitales. Algunas personas necesitan mayor contraste visual; otras requieren navegación mediante teclado, lectura auditiva o tiempos flexibles. Una plataforma sensible a dicha diversidad debe permitir configuraciones comprensibles y reversibles. La adaptación tecnológica cobra sentido cuando amplía decisiones personales, en vez de imponer perfiles definidos automáticamente.

Shah et al. (2025) señalan que la inteligencia artificial generativa ofrece posibilidades relevantes para atender diferencias educativas mediante apoyos personalizados. Esa capacidad puede traducirse en tutores virtuales disponibles, explicaciones ajustadas y materiales producidos según niveles de dominio. No obstante, cualquier plataforma necesita mecanismos de supervisión que permitan identificar errores, sesgos y respuestas inadecuadas antes de afectar procesos formativos y equitativos.

La confianza constituye otro componente central. Estudiantes y docentes necesitan comprender qué información recopila una plataforma, para qué se utiliza y quién puede acceder a ella. La personalización basada en datos demanda políticas claras de privacidad, consentimiento y protección. Cuando las decisiones automatizadas afectan recomendaciones educativas, debe existir la posibilidad de revisarlas, cuestionarlas y modificarlas mediante intervención humana directa responsable.

También conviene considerar la dimensión cultural del aprendizaje personalizado. Una recomendación técnicamente precisa puede resultar pedagógicamente distante cuando desconoce lenguas, referentes comunitarios o formas diversas de construir conocimiento. Shah et al. (2025) relacionan la inteligencia artificial con posibilidades para reducir divisiones educativas, perspectiva que invita a diseñar plataformas capaces de responder a pluralidades sociales sin convertir diferencias en categorías restrictivas.

En los próximos años, las plataformas inteligentes podrán convertirse en espacios donde accesibilidad y personalización funcionen de manera integrada. El avance más valioso no será acumular funciones automáticas, sino crear experiencias donde cada persona encuentre apoyos pertinentes y conserve capacidad de decisión. La innovación educativa ganará profundidad cuando tecnología, pedagogía y equidad dialoguen desde el diseño hasta la experiencia cotidiana.

### **5.3. Tecnologías descentralizadas para la certificación de aprendizajes.**

Las tecnologías descentralizadas abren nuevas posibilidades para certificar aprendizajes mediante registros verificables, persistentes y distribuidos. Frente a documentos académicos dependientes de archivos institucionales, blockchain permite conservar evidencias cuya autenticidad puede comprobarse sin intermediarios permanentes. Tal arquitectura favorece credenciales portables, capaces de acompañar trayectorias formativas diversas y facilitar el reconocimiento de conocimientos adquiridos dentro y fuera de instituciones educativas formales reconocidas.

En países donde los sistemas educativos enfrentan limitaciones administrativas, pérdida documental o dificultades para verificar títulos, blockchain puede aportar mecanismos confiables de registro. Alam (2022) plantea que dicha tecnología ofrece respuestas pertinentes para diversos problemas del sector educativo en naciones en desarrollo. Su aplicación permitiría fortalecer la trazabilidad de credenciales y reducir procedimientos burocráticos asociados con validaciones académicas tradicionales complejas.

La certificación descentralizada también puede reconocer aprendizajes obtenidos mediante cursos breves, experiencias laborales, proyectos comunitarios o programas abiertos. Una

credencial verificable permite reunir logros dispersos sin obligar al estudiante a depender de una institución única. Bajo dicha lógica, la trayectoria educativa adquiere mayor continuidad, mientras universidades y empleadores pueden comprobar competencias mediante registros protegidos frente a alteraciones posteriores no autorizadas.

Alam (2022) vincula blockchain con posibilidades de mejora para sistemas educativos de países en desarrollo, especialmente cuando existen dificultades relacionadas con gestión y confianza documental. Desde una perspectiva inclusiva, dicha capacidad resulta relevante para personas desplazadas, estudiantes móviles o comunidades con infraestructura institucional limitada. Conservar certificaciones verificables puede evitar que una interrupción administrativa borre años de esfuerzo, aprendizaje y formación.

La descentralización modifica además la relación entre quien aprende y sus credenciales. En lugar de permanecer almacenados exclusivamente en bases, certificados pueden quedar bajo mayor control de sus titulares. Ello facilita compartir evidencias con universidades, organizaciones o empleadores según decisiones personales. Sin embargo, la autonomía requiere interfaces accesibles y conocimientos suficientes para gestionar claves, permisos y mecanismos de recuperación segura.

No toda innovación descentralizada garantiza equidad por definición. Las barreras de conectividad, alfabetización digital y disponibilidad tecnológica pueden limitar sus beneficios, especialmente entre poblaciones marginadas. Por ello, cualquier sistema de certificación basado en blockchain necesita alternativas de acceso, acompañamiento y diseño comprensible. La sofisticación técnica pierde legitimidad cuando una persona no puede recuperar, interpretar o presentar sus propias credenciales educativas.

La integridad de los registros constituye una ventaja frecuente de blockchain, pero requiere decisiones cuidadosas acerca de la información almacenada. Alam (2022) examina su potencial para atender problemas educativos mediante propiedades asociadas con seguridad, transparencia y descentralización. En materia de certificación, conviene registrar pruebas verificables evitando exponer datos personales innecesarios, pues permanencia documental y privacidad deben mantenerse en equilibrio razonable.

Las microcredenciales podrían adquirir mayor relevancia dentro de ecosistemas descentralizados. Certificados vinculados con competencias específicas permitirían construir perfiles progresivos, donde pequeños logros sean verificables y combinables. Tal posibilidad resulta valiosa para quienes alternan empleo, cuidado familiar y estudio. Aun, fragmentar excesivamente el aprendizaje puede reducir su riqueza; certificar competencias requiere preservar también vínculos entre conocimientos, experiencias y propósitos formativos amplios.

Otro aspecto reside en la interoperabilidad. Una credencial pierde utilidad cuando únicamente puede interpretarse dentro de la plataforma que la emitió. Los sistemas descentralizados necesitan estándares compartidos que permitan verificar aprendizajes entre instituciones, países y sectores productivos. La perspectiva de Alam (2022) permite relacionar blockchain con transformaciones administrativas capaces de favorecer mayor eficiencia, transparencia y confianza en procesos educativos diversos.

La prospectiva de la certificación digital apunta hacia modelos donde instituciones, estudiantes y organizaciones compartan mecanismos verificables sin concentrar el control documental. Blockchain puede contribuir a dicha transición cuando responde a necesidades educativas y principios de equidad. El horizonte deseable combina seguridad, portabilidad, privacidad

y accesibilidad, procurando que cada aprendizaje reconocido conserve valor más allá de fronteras institucionales o geográficas.

#### **5.4. Laboratorios de innovación educativa para contextos multiculturales.**

Los laboratorios de innovación educativa representan espacios fértiles para reunir saberes, lenguas y experiencias provenientes de comunidades culturalmente diversas. Allí, docentes, estudiantes, familias y actores sociales pueden diseñar respuestas educativas mediante experimentación colaborativa. Su valor reside en convertir la diversidad en fuente de aprendizaje compartido, evitando modelos uniformes que ignoran conocimientos locales, memorias colectivas y distintas maneras de comprender la realidad.

En ambientes multiculturales, innovar requiere escuchar antes de diseñar. Las soluciones tecnológicas adquieren pertinencia cuando dialogan con prácticas comunitarias y necesidades reconocidas por quienes participan. Voukelatou et al. (2025) vinculan la escolarización abierta con el desarrollo de competencias transversales mediante experiencias conectadas con problemas reales, favoreciendo relaciones entre aprendizaje, participación social y aplicación práctica del conocimiento adquirido colectivamente.

Un laboratorio educativo puede funcionar como punto de encuentro entre escuela y territorio. Problemas ambientales, necesidades comunitarias, expresiones culturales o situaciones económicas pueden convertirse en proyectos interdisciplinarios donde distintos conocimientos adquieren legitimidad. Tal dinámica rompe jerarquías rígidas entre saber académico y experiencia cotidiana. La innovación deja entonces de asociarse únicamente con dispositivos avanzados y comienza a relacionarse con participación, creatividad y colaboración.

**Figura 15***Innovación educativa desde la diversidad cultural*

El modelo CARE-KNOW-DO articula sensibilidad, conocimiento y acción dentro de experiencias educativas orientadas hacia participación responsable. Voukelatou et al. (2025) relacionan dicho enfoque con la escolarización abierta y el fortalecimiento de competencias transversales. Para comunidades culturalmente plurales, dicha articulación permite reconocer preocupaciones compartidas, construir conocimiento mediante distintas perspectivas y convertir aprendizajes en acciones vinculadas con necesidades sociales concretas cercanas.

La incorporación de inteligencia artificial dentro de laboratorios multiculturales demanda una mirada crítica hacia datos, lenguas y representaciones. Los sistemas digitales pueden reproducir visiones dominantes cuando determinados grupos aparecen escasamente representados. Por ello, estudiantes y docentes necesitan analizar resultados, identificar ausencias y cuestionar sesgos. La alfabetización tecnológica adquiere profundidad cuando también permite discutir quién produce conocimiento y quién queda menos visible.

Voukelatou et al. (2025) integran el marco de competencias en inteligencia artificial de UNESCO dentro de propuestas orientadas al aprendizaje abierto y transversal. Tal aproximación ofrece una referencia pertinente para laboratorios donde la tecnología se trabaja junto con pensamiento crítico, responsabilidad y acción. En escenarios multiculturales, dichas competencias pueden desarrollarse mediante proyectos donde múltiples voces intervengan durante decisiones pedagógicas compartidas.

La experimentación educativa necesita admitir errores, revisiones y cambios de dirección. Un laboratorio no funciona como vitrina de tecnologías novedosas, sino como espacio donde las ideas se prueban mediante diálogo y evidencia. En comunidades diversas, dicha flexibilidad permite adaptar propuestas a lenguas, ritmos y expectativas diferentes. Cada ajuste puede convertirse en aprendizaje institucional cuando queda documentado, discutido y compartido públicamente.

La escolarización abierta favorece relaciones entre centros educativos, universidades, organizaciones civiles, familias y comunidades. Voukelatou et al. (2025) muestran que tales vínculos pueden fortalecer competencias transversales mediante experiencias pedagógicas conectadas con participación y acción. Los laboratorios multiculturales pueden aprovechar dicha apertura para distribuir responsabilidades, incorporar conocimientos comunitarios y crear proyectos donde aprender también signifique colaborar con otras generaciones y perspectivas culturales.

La sostenibilidad de un laboratorio depende menos de equipamiento sofisticado que de relaciones duraderas entre participantes. Hace falta tiempo para construir confianza, acordar propósitos y reconocer diferencias sin convertirlas en obstáculos. También conviene documentar experiencias para compartir aprendizajes entre instituciones. Una innovación sensible a la pluralidad cultural crece mediante conversaciones continuas,

decisiones negociadas y disposición genuina para revisar prácticas educativas.

Mirando hacia años venideros, los laboratorios educativos pueden convertirse en nodos de aprendizaje intercultural conectados mediante redes digitales y proyectos abiertos. Allí convivirán inteligencia artificial, saber comunitario, investigación y creación colectiva. Su mayor aporte será ampliar quién participa en la innovación educativa y qué conocimientos reciben reconocimiento, procurando que la transformación digital mantenga vínculos profundos con diversidad, justicia y humanidad.

### **5.5. Evaluación predictiva para fortalecer la permanencia y el éxito académico.**

La evaluación predictiva ofrece nuevas posibilidades para identificar tempranamente señales asociadas con rezago, abandono o bajo rendimiento académico. Mediante análisis de datos sobre participación, desempeño y hábitos de estudio, las instituciones pueden orientar apoyos oportunos. Su valor educativo aparece cuando la predicción conduce a acompañamiento humano, recursos pertinentes y decisiones prudentes, evitando convertir probabilidades estadísticas en destinos personales académicos inalterables.

Viberg et al. (2021) analizan el panorama de la analítica del aprendizaje en educación superior y destacan el interés creciente por modelos orientados a predecir el éxito estudiantil. Tales herramientas permiten reconocer patrones difíciles de advertir mediante observación cotidiana. Sin embargo, su utilidad depende de traducir resultados cuantitativos en intervenciones pedagógicas comprensibles, proporcionadas y respetuosas con cada trayectoria individual educativa.

La permanencia académica responde a múltiples factores que ninguna plataforma puede representar plenamente mediante

indicadores numéricos. Calificaciones, accesos virtuales y entregas ofrecen señales relevantes, aunque también intervienen condiciones familiares, económicas, emocionales y territoriales. Una evaluación predictiva responsable debe reconocer tales límites. El dato orienta preguntas; no reemplaza la conversación mediante la cual docentes y estudiantes comprenden dificultades y acuerdan apoyos.

Los modelos predictivos pueden contribuir a distribuir recursos institucionales con mayor oportunidad, especialmente cuando permiten detectar grupos que requieren tutorías, asesoramiento o acompañamiento adicional. Viberg et al. (2021) muestran que la analítica del aprendizaje posee amplio potencial para apoyar resultados estudiantiles. Esa capacidad demanda criterios pedagógicos claros, pues anticipar riesgos cobra sentido cuando conduce a respuestas educativas cuidadosas y verificables.

Desde una perspectiva inclusiva, predecir dificultades exige especial atención a los sesgos presentes en datos históricos. Un algoritmo entrenado con trayectorias marcadas por desigualdades puede reproducir patrones injustos y presentar diferencias sociales como atributos individuales. Por ello, equipos interdisciplinarios deben revisar variables, resultados y efectos distributivos, garantizando que ninguna predicción limite oportunidades educativas ni refuerce expectativas académicas desfavorables previamente establecidas.

La transparencia resulta indispensable cuando una institución emplea analítica predictiva para orientar decisiones relacionadas con estudiantes. Las personas necesitan conocer qué datos alimentan los modelos, qué propósitos persigue su tratamiento y qué consecuencias pueden derivarse. Viberg et al. (2021) permiten advertir la relevancia creciente de dichas herramientas, cuyo desarrollo requiere acompañarse de reflexión ética, gobernanza institucional y responsabilidad pedagógica compartida.

Una alerta temprana posee valor cuando activa una respuesta cercana y proporcionada. Detectar menor participación en un aula virtual podría motivar una conversación, ofrecer tutoría o revisar barreras de acceso, en vez de asignar etiquetas permanentes. La evaluación predictiva debe funcionar como mecanismo de cuidado académico: observa tendencias, abre posibilidades de intervención y deja espacio para que cada trayectoria cambie.

El éxito académico tampoco debería reducirse a aprobar asignaturas o completar programas dentro de plazos predeterminados. Puede abarcar autonomía, bienestar, participación, desarrollo de competencias y construcción de proyectos personales. Los modelos predictivos necesitan dialogar con una definición amplia del aprendizaje. Viberg et al. (2021) examinan precisamente modelos de éxito estudiantil, evidenciando un campo donde las decisiones conceptuales importan considerablemente hoy.

La integración de evaluación predictiva requiere capacidades institucionales que trascienden la adquisición de software. Docentes, orientadores y gestores necesitan interpretar probabilidades, reconocer márgenes de error y decidir cuándo intervenir. También resulta necesario evaluar periódicamente los propios modelos. Una herramienta puede perder precisión cuando cambian poblaciones, programas o prácticas educativas, razón suficiente para mantener procesos continuos de revisión y rendición.

Hacia el futuro, la evaluación predictiva puede fortalecer la permanencia cuando se integra dentro de sistemas de apoyo centrados en las personas. La tecnología permitirá anticipar señales, pero la respuesta seguirá dependiendo de vínculos educativos atentos. El horizonte deseable combina analítica, juicio profesional y participación estudiantil, procurando que cada

predicción abra oportunidades de acompañamiento en lugar de cerrar posibilidades académicas.

## **5.6. Modelos educativos resilientes orientados a la equidad y la transformación social.**

Los modelos educativos resilientes requieren estructuras capaces de sostener el aprendizaje frente a interrupciones, desigualdades y cambios tecnológicos acelerados. La resiliencia no consiste en resistir sin modificaciones, sino en reorganizar recursos, vínculos y prácticas con criterio pedagógico. Desde una perspectiva equitativa, dicha capacidad demanda garantizar acceso, acompañamiento y participación para comunidades cuyas trayectorias educativas enfrentan mayores condiciones de vulnerabilidad social.

La transformación social adquiere sentido educativo cuando las instituciones reconocen diferencias territoriales, económicas y culturales al organizar sus propuestas. Un modelo resiliente combina modalidades presenciales y digitales, diversifica canales de comunicación y ofrece alternativas ante limitaciones de conectividad. Tal flexibilidad permite mantener vínculos pedagógicos durante periodos de incertidumbre, mientras protege el derecho a aprender sin imponer condiciones uniformes para participar.

Viberg et al. (2021) muestran que la analítica del aprendizaje puede aportar información relevante para comprender patrones asociados con el éxito estudiantil. Dentro de modelos resilientes, dicha capacidad favorece intervenciones tempranas y distribución razonada de apoyos. Los datos, interpretados con prudencia, pueden orientar decisiones institucionales destinadas a reducir brechas, fortalecer permanencia y atender trayectorias educativas que requieren acompañamiento diferenciado oportuno.

La equidad exige distribuir oportunidades atendiendo necesidades distintas, no entregar recursos idénticos bajo cualquier circunstancia. Por ello, los modelos resilientes necesitan sistemas de apoyo académico, tecnológico y socioeducativo capaces de responder con flexibilidad. Becas de conectividad, préstamo de dispositivos, tutorías y materiales accesibles pueden articularse mediante políticas institucionales que reconozcan barreras persistentes y procuren compensarlas mediante acciones educativas sostenidas colectivamente.

Una institución resiliente también aprende de sus propias decisiones. Evalúa resultados, escucha a las comunidades y modifica prácticas cuando las evidencias muestran efectos desiguales. Viberg et al. (2021) destacan posibilidades de la analítica para comprender procesos vinculados con desempeño estudiantil. Esa información puede alimentar ciclos de mejora, siempre que permanezca vinculada con criterios éticos, pedagógicos y de justicia educativa compartida.

La participación comunitaria fortalece modelos educativos capaces de responder ante cambios inesperados. Familias, estudiantes, docentes y organizaciones territoriales poseen conocimientos valiosos sobre necesidades, recursos y formas locales de colaboración. Incorporar dichas voces en decisiones institucionales evita respuestas desconectadas de la vida cotidiana. Además, favorece confianza, corresponsabilidad y pertenencia, componentes necesarios para sostener procesos formativos durante periodos prolongados de incertidumbre social.

La transformación social vinculada con educación digital requiere superar una visión centrada en disponibilidad tecnológica. Importan las capacidades para participar, crear conocimiento y ejercer ciudadanía mediante entornos digitales. Desde el análisis de Viberg et al. (2021), los datos educativos pueden contribuir a comprender patrones estudiantiles; su aprovechamiento equitativo

demanda convertir información analítica en apoyos que amplíen oportunidades reales de aprendizaje.

Los modelos resilientes necesitan proteger la dimensión humana de la educación. Durante crisis o transiciones, mantener comunicación cercana puede resultar tan importante como garantizar plataformas operativas. La tecnología facilita continuidad, pero el vínculo pedagógico ofrece orientación, confianza y reconocimiento. Diseñar sistemas preparados para la incertidumbre implica cuidar relaciones, crear canales accesibles y brindar márgenes para responder a circunstancias personales diversas.

La analítica educativa puede apoyar la resiliencia institucional cuando permite reconocer tendencias antes de que produzcan consecuencias difíciles de revertir. Viberg et al. (2021) examinan modelos predictivos orientados al éxito estudiantil, aportando elementos para comprender su alcance. Empleados responsablemente, dichos recursos pueden fortalecer sistemas de alerta y acompañamiento, evitando que la innovación tecnológica reproduzca desigualdades previamente presentes en sistemas educativos.

Pensar modelos educativos resilientes hacia el futuro implica articular equidad, flexibilidad, participación y capacidad institucional de aprendizaje. Ninguna tecnología garantiza por sí misma transformación social. El cambio adquiere profundidad cuando amplía derechos, reconoce diversidad y distribuye oportunidades con justicia. Una educación preparada para escenarios inciertos necesita conservar apertura para adaptarse, sin abandonar principios democráticos ni compromisos colectivos con bienestar común.

**Tabla 5**

*Proyección de la educación digital inclusiva: tecnologías, aplicaciones y principios de equidad*

| <b>Eje temático</b>                                    | <b>Proyección educativa y aporte a la inclusión</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inteligencia artificial y automatización               | Favorecen experiencias adaptativas, retroalimentación oportuna y automatización de tareas administrativas. Su incorporación requiere supervisión humana, transparencia y criterios pedagógicos que permitan aprovechar la innovación sin desplazar la autonomía docente ni reproducir desigualdades educativas.                                 |
| Plataformas inteligentes para el aprendizaje           | Facilitan rutas formativas personalizadas mediante recursos adaptados a ritmos, necesidades y características diversas. La accesibilidad digital, la protección de datos y el acompañamiento pedagógico constituyen condiciones necesarias para ampliar la participación y reducir brechas educativas.                                          |
| Tecnologías descentralizadas y certificación           | Blockchain posibilita credenciales verificables, portables y resistentes a alteraciones, favoreciendo el reconocimiento de aprendizajes desarrollados en diferentes espacios formativos. Su aplicación puede fortalecer la autonomía del estudiante y facilitar la validación académica entre instituciones y territorios.                      |
| Laboratorios de innovación educativa                   | Promueven experimentación, colaboración y participación de comunidades culturalmente diversas. La articulación entre conocimientos académicos, saberes comunitarios, inteligencia artificial y escolarización abierta favorece competencias transversales y propuestas educativas sensibles a pluralidades lingüísticas, culturales y sociales. |
| Evaluación predictiva y permanencia académica          | La analítica del aprendizaje permite identificar señales tempranas vinculadas con rezago, abandono o dificultades académicas. Los modelos predictivos adquieren valor cuando orientan tutorías y apoyos oportunos, evitando convertir probabilidades estadísticas en etiquetas que condicionen las oportunidades del alumnado.                  |
| Modelos educativos resilientes y transformación social | Integran flexibilidad pedagógica, modalidades diversas, participación comunitaria y capacidad institucional de adaptación. La resiliencia vinculada con equidad procura mantener oportunidades educativas ante cambios tecnológicos, crisis o desigualdades, preservando vínculos humanos y principios de justicia educativa.                   |

*Nota.* Elaboración propia a partir de los contenidos desarrollados en el Capítulo 5.



## Conclusiones

La educación digital orientada a la inclusión requiere comprender la tecnología como parte de una propuesta educativa articulada con equidad, accesibilidad y participación. El análisis desarrollado permite concluir que la disponibilidad de dispositivos y conectividad adquiere valor formativo cuando se acompaña de criterios pedagógicos capaces de responder a necesidades diversas. La transformación educativa demanda planificación. También requiere reconocer diferencias sociales, territoriales y académicas para evitar que la expansión tecnológica reproduzca desigualdades existentes o genere nuevas formas de exclusión.

Los ecosistemas digitales accesibles dependen de la convergencia entre infraestructura, conectividad, recursos adaptativos y principios de diseño educativo orientados a la diversidad. Frente a la pregunta acerca de las condiciones que favorecen una educación digital equitativa, se reconoce la necesidad de integrar accesibilidad desde la planificación de las experiencias formativas. La participación debe constituir un criterio permanente. Bajo dicha perspectiva, el Diseño Universal para el Aprendizaje ofrece fundamentos pertinentes para ampliar oportunidades y reducir barreras dentro de diferentes modalidades educativas.

La innovación pedagógica alcanza mayor pertinencia cuando las tecnologías digitales responden a propósitos formativos definidos y mantienen correspondencia con las características del alumnado. Metodologías activas, analítica educativa, recursos abiertos, experiencias inmersivas, inteligencia artificial generativa y gamificación pueden ampliar las posibilidades de participación. Ninguna herramienta garantiza por sí misma mejores aprendizajes. Su aporte depende de decisiones didácticas responsables, evaluación permanente y capacidad docente para seleccionar

estrategias acordes con objetivos educativos, diversidad estudiantil y principios de inclusión aplicables a cada experiencia.

En relación con las prácticas destinadas a fortalecer la participación de estudiantes diversos, el análisis permite reconocer el valor de propuestas flexibles que ofrezcan distintas formas de acceso, interacción, representación y producción del conocimiento. La personalización puede contribuir a atender ritmos y necesidades diferenciadas cuando conserva criterios de equidad. Participar implica pertenecer. Por ello, una educación digital inclusiva debe favorecer autonomía, colaboración y reconocimiento de las diferencias, evitando prácticas tecnológicas que profundicen distancias entre quienes integran una comunidad educativa.

Las competencias digitales constituyen una dimensión transversal del aprendizaje contemporáneo y exceden el manejo instrumental de plataformas o dispositivos. Docentes y estudiantes requieren capacidades para localizar información, evaluarla críticamente, producir conocimiento, colaborar, comunicarse responsablemente y participar con seguridad en ambientes digitales. La alfabetización debe mantener carácter permanente. También resulta necesario fortalecer pensamiento computacional, ciudadanía digital y bienestar tecnológico, debido a que la formación integral demanda relaciones conscientes con la tecnología y criterios éticos para actuar responsablemente dentro de comunidades educativas diversas.

Respecto de las competencias requeridas por el profesorado, se concluye que la formación docente debe integrar conocimientos pedagógicos, tecnológicos, comunicativos y éticos mediante procesos continuos de actualización profesional. Diseñar experiencias inclusivas exige comprender las posibilidades de las herramientas disponibles y reconocer sus límites. La competencia profesional trasciende el dominio técnico. Implica seleccionar recursos pertinentes, generar alternativas accesibles, acompañar trayectorias diferenciadas y evaluar con flexibilidad, manteniendo

una mirada crítica frente a las transformaciones derivadas de inteligencia artificial y automatización educativa.

La gestión institucional representa otro componente determinante para disminuir brechas digitales y garantizar continuidad en los procesos de transformación educativa. Las instituciones necesitan políticas coherentes, liderazgo, planificación, mecanismos de evaluación y decisiones sustentadas en información pertinente. La equidad requiere organización. Una gobernanza comprometida con la inclusión debe coordinar infraestructura, formación profesional, protección de datos, accesibilidad y acompañamiento pedagógico, procurando que las inversiones tecnológicas respondan a necesidades educativas identificadas y mantengan viabilidad más allá de iniciativas temporales o acciones institucionales fragmentadas.

Las redes de colaboración entre instituciones educativas, familias y comunidades fortalecen la capacidad de responder a desigualdades de acceso y participación. La transformación digital no corresponde exclusivamente a docentes o equipos técnicos, pues demanda responsabilidades compartidas y mecanismos permanentes de comunicación. La cooperación amplía posibilidades. Cuando diferentes actores participan en la planificación, evaluación y sostenimiento de proyectos tecnológicos, resulta posible identificar necesidades con mayor precisión, aprovechar recursos disponibles y construir respuestas educativas vinculadas con las características sociales y formativas de cada comunidad.

La prospectiva educativa permite reconocer que inteligencia artificial, automatización, plataformas inteligentes, tecnologías descentralizadas y modelos predictivos ampliarán las posibilidades de personalización, certificación y acompañamiento académico. Dichas innovaciones requieren criterios éticos y pedagógicos que orienten su incorporación. El progreso tecnológico necesita responsabilidad. La protección de datos,

transparencia algorítmica, accesibilidad y prevención de sesgos deben formar parte de las decisiones institucionales para que la innovación contribuya al desarrollo humano y no transforme diferencias existentes en nuevas barreras para acceder al aprendizaje.

En conjunto, la obra permite afirmar que educación digital e inclusión educativa mantienen una relación que debe construirse mediante decisiones pedagógicas, institucionales y sociales orientadas por la equidad. El acceso constituye el punto de partida, mientras participación, aprendizaje significativo, bienestar y permanencia expresan alcances educativos más amplios. Queda una responsabilidad compartida. Construir ecosistemas digitales accesibles requiere formación continua, innovación responsable, cooperación y evaluación constante para convertir el avance tecnológico en oportunidades reales de aprendizaje, desarrollo humano y justicia educativa.

## Referencias Bibliográficas

- Alam, M. (2022). Blockchain technology: A tool to solve the challenges of the education sector in developing countries. *Education and Information Technologies*. <https://arxiv.org/abs/2211.11562>
- Alotaibi, S. A. (2026). Systematic review: Inclusivity and sustainability in educational spaces through technology. *Frontiers in Computer Science*, 8. <https://doi.org/10.3389/fcomp.2026.1805171>
- Altamimi, R., & Abu Al-Haija, A. (2026). Integration of artificial intelligence competencies into a holistic digital literacy framework for middle school education. *Scientific Reports*, 16, 17910. <https://doi.org/10.1038/s41598-026-47133-1>
- Aziz, M. A., Ayob, N. H., Ayob, N. A., Ahmad, Y., & Abdulsomad, K. (2026). Strategies for overcoming digital divide in higher education institutions: A systematic literature review. *Education Policy Analysis Archives*, 34. <https://doi.org/10.14507/epaa.34.9074>
- Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2022). Digital competence frameworks for teachers: A systematic review. *Education Sciences*, 12(5), 324. <https://doi.org/10.3390/educsci12050324>
- Castaño-Muñoz, J., et al. (2022). Accessible digital assessment in higher education: A systematic review. *Education Sciences*, 12(9), 620. <https://doi.org/10.3390/educsci12090620>
- Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *Smart Learning Environments*, 10. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00236-z>
- Choi, M., Glassman, M., & Cristol, D. (2021). Digital citizenship for the future: A systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 69(6), 3161–3185. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-10044-1>
- Dhouib, A., Hijab, M. H. F., Chemnad, K., Al-Thani, D., Othman, A., et al. (2025). Advancing inclusive smart learning environments: A systematic review of technologies, challenges, and best practices for students with disabilities. *Smart Learning Environments*, 12, Article 70. <https://doi.org/10.1186/s40561-025-00416-y>
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y.-K. (2022). Utilising learning analytics for evidence-informed educational decision-making. *The Internet*

- and *Higher Education*, 54, 100852.  
<https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2022.100852>
- Kamalov, F., Santandreu Calonge, D., & Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Sustainability*, 15(16), 12427.  
<https://doi.org/10.3390/su151612427>
- Kim, J., & Asbury, K. (2022). ‘Like a rug had been pulled from under you’: The importance of school–family partnerships in digital education. *Educational Review*, 74(5), 789–806.  
<https://doi.org/10.1080/00131911.2021.1892682>
- Li, X., et al. (2025). Generative artificial intelligence in secondary education: Applications and effects on students’ innovation skills and digital literacy. *PLOS ONE*, 20(5), e0323349.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0323349>
- Martin, F., Sun, T., & Westine, C. D. (2022). A systematic review of research on online and hybrid learning. *Educational Technology Research and Development*, 70(2), 647–673.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-021-10079-4>
- Mukhwana, M., Bika, S. L., Kaur, M., & Parmar, P. (2026). Innovative pedagogies for inclusive education: A systematic literature review of assistive technology within the Universal Design for Learning framework. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. <https://doi.org/10.1080/17483107.2026.2676788>
- OECD. (2023). *Digital education policy and practice: Recent evidence*. OECD Education Working Papers.  
<https://doi.org/10.1787/19939019>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2022). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Sailer, M., & Homner, L. (2022). The gamification of learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 34(1), 77–112.  
<https://doi.org/10.1007/s10648-021-09609-y>
- Shah, M., et al. (2025). Generative AI to bridge the educational divide: Personalized learning and challenges. *Social Sciences & Humanities Open*, 12, 102140.  
<https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102140>
- Simui, F., & Ngubane, S. A. (2026). Addressing the digital divide in remote learning through a systematic review of global approaches and evidence from the pre-pandemic to post-

- pandemic era. *Discover Education*.  
<https://doi.org/10.1007/s44217-026-01722-4>
- Tian, X., & Boyer, K. E. (2023). A review of digital learning environments for teaching natural language processing in K–12 education. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/2310.01603>
- Tikva, C., & Tambouris, E. (2021). A systematic mapping study on computational thinking in K–12 education. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4489–4515. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10450-7>
- Tlili, A., Burgos, D., Huang, R., et al. (2023). Open educational resources and generative artificial intelligence: Innovations and implications for open education. *Smart Learning Environments*, 10. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00257-8>
- Utami, I. S., Ghufro, A., & Ishartiwi. (2025). Universal Design for Learning in online education: A systematic review of evidence-based practice for supporting students with disabilities. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. <https://ijlter.org/index.php/ijlter/article/view/12618>
- Vanden Abeele, M. M. P. (2021). Digital wellbeing as a dynamic construct. *Computers in Human Behavior Reports*, 4, 100120. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2021.100120>
- Viberg, O., Hatakka, M., Bälter, O., & Mavroudi, A. (2021). The current landscape of learning analytics in higher education: Predictive models for student success. *The Internet and Higher Education*, 50, 100790. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100790>
- Voukelatou, G., et al. (2025). Fostering transversal skills through open schooling supported by the CARE-KNOW-DO pedagogical model and the UNESCO AI Competencies Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40593-025-00458-w>
- Yang, J., Shi, G., Zhu, W., et al. (2025). Intelligent technologies in smart education: A comprehensive review of transformative pillars and their impact on teaching and learning methods. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, 1239. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05444-0>
- Zhang, Y., et al. (2026). Unpacking the impact mechanism of generative AI-based learning analytics technology on student learning engagement: The mediating role of community of inquiry and the moderating role of digital literacy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 23. <https://doi.org/10.1186/s41239-026-00591-z>





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

  
EDITORIAL  
**SAGA**

ISBN: 978-9907-803-66-2



9 789907 803662