

# EDUCAR PARA UN MUNDO *que aún no existe*

Innovación, inteligencia artificial y  
habilidades humanas en la Educación Básica



  
EDITORIAL  
**SAGA**

Tanya Sánchez, Diana Mora,  
Verónica Álvarez, Marjorie Cabanilla,  
& Carlos Crespo

# Educación para un mundo que aún no existe

Innovación, inteligencia artificial y  
habilidades humanas en la Educación  
Básica



**Autor:**

*Tanya Alexandra Sánchez Moreno*  
*Diana Margarita Mora Aguirre*  
*Verónica Elizabeth Álvarez Sanginez*  
*Marjorie Priscilla Cabanilla Alfonso*  
*Carlos Antonio Crespo Pineda*



## Datos bibliográficos

|                           |                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ISBN:</b>              | <b>978-9907-803-67-9</b>                                                                                                                                                           |
| <b>Título del libro:</b>  | Educación para un mundo que aún no existe<br>Innovación, inteligencia artificial y<br>habilidades humanas en la Educación<br>Básica                                                |
| <b>Autores:</b>           | Sánchez Moreno, Tanya Alexandra<br>Mora Aguirre, Diana Margarita<br>Álvarez Sanginez, Verónica Elizabeth<br>Cabanilla Alfonso, Marjorie Priscilla<br>Crespo Pineda, Carlos Antonio |
| <b>Editorial:</b>         | SAGA                                                                                                                                                                               |
| <b>Materia:</b>           | 370 - Educación                                                                                                                                                                    |
| <b>Público objetivo:</b>  | Profesional / académico                                                                                                                                                            |
| <b>Publicado:</b>         | 2026-08-20                                                                                                                                                                         |
| <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.2026.121">https://doi.org/10.63415/saga.2026.121</a>                                                                                        |

Hecho En el Ecuador / Made in Ecuador

## Autores

**Tanya Alexandra Sánchez Moreno**

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

✉ danna\_chisti@hotmail.com

 <https://orcid.org/0009-0008-6732-0347>

Machala, Ecuador

*Tanya Alexandra Sánchez Moreno* es profesional de la educación con formación especializada en atención a las necesidades educativas de la infancia y de estudiantes de educación primaria. Posee un Máster Universitario en Atención a Necesidades Educativas Especiales en Educación Infantil y Primaria, otorgado por la Universidad Rey Juan Carlos, España, preparación de posgrado que fortalece su comprensión de la diversidad educativa, la atención pedagógica diferenciada y el desarrollo integral del alumnado. Es, además, Licenciada en Ciencias de la Educación, especialización Educación Parvularia, por la Universidad Técnica de Machala, Ecuador, trayectoria académica vinculada con los procesos de enseñanza y aprendizaje durante los primeros años de escolarización. Su perfil integra conocimientos de educación infantil, necesidades educativas especiales y acompañamiento pedagógico, campos que favorecen una mirada orientada hacia la equidad, la participación y el reconocimiento de las particularidades de cada estudiante. En *Educación para un mundo que aún no existe: Innovación, inteligencia artificial y habilidades humanas en la Educación Básica*, su formación aporta una perspectiva especialmente pertinente para analizar la relación entre transformación tecnológica, diversidad del alumnado y prácticas educativas centradas en la persona. Su participación académica contribuye al diálogo sobre una educación capaz de articular innovación, sensibilidad pedagógica, inclusión, creatividad y desarrollo humano ante las nuevas dinámicas educativas.

**Diana Margarita Mora Aguirre**

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura



dmma\_1988@hotmail.com



<https://orcid.org/0009-0007-4747-5141>

Machala, Ecuador

*Diana Margarita Mora Aguirre* posee una formación interdisciplinaria que articula educación, pedagogía y ciencias jurídicas, combinación académica que amplía su perspectiva acerca de la formación integral, los derechos y las responsabilidades vinculadas con la práctica educativa. Es Magíster en Educación Básica por la Universidad Bolivariana del Ecuador y Licenciada en Ciencias de la Educación, especialización Educación Básica, por la Universidad Técnica de Machala, grados que respaldan su preparación para comprender los procesos de enseñanza, aprendizaje y formación escolar desde una perspectiva pedagógica. A dicha trayectoria se incorpora su título de Abogada de los Juzgados y Tribunales de la República, obtenido en la Universidad Técnica de Machala, formación que aporta conocimientos relacionados con normativa, ciudadanía, derechos, deberes y convivencia social. La convergencia entre educación y derecho configura un perfil académico pertinente para reflexionar acerca de las transformaciones que atraviesan los sistemas escolares frente al avance de la inteligencia artificial y las nuevas formas de producción del conocimiento. En *Educación para un mundo que aún no existe: Innovación, inteligencia artificial y habilidades humanas en la Educación Básica*, su aporte favorece una lectura interdisciplinaria de la innovación educativa, vinculada con la responsabilidad, la ética, la formación ciudadana y el desarrollo de capacidades humanas necesarias para participar de manera consciente, reflexiva y responsable en sociedades crecientemente mediadas por tecnologías digitales.

## **Verónica Elizabeth Álvarez Sanginez**

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura



elizaalvarez@hotmail.com



<https://orcid.org/0009-0003-9104-7479>

Machala, Ecuador

*Verónica Elizabeth Álvarez Sanginez* es profesional de la educación con una trayectoria formativa vinculada directamente con la enseñanza y con los fundamentos pedagógicos requeridos para el trabajo en los primeros niveles de escolaridad. Es Licenciada en Ciencias de la Educación por la Universidad Bolivariana del Ecuador y Profesora de Educación Primaria, nivel tecnológico, por el Instituto Superior Pedagógico José Gabriel Vega Betancourt. Su preparación académica reúne conocimientos universitarios y formación pedagógica orientada al ejercicio docente, combinación que favorece una comprensión cercana de los procesos de aprendizaje, la planificación educativa, la mediación pedagógica y las necesidades formativas del alumnado de Educación Básica. La relación entre preparación docente y experiencia disciplinar permite situar su perfil dentro de los debates contemporáneos acerca de la renovación de la escuela, el papel del profesorado y la incorporación responsable de recursos tecnológicos en los procesos educativos. Como autora de *Educación para un mundo que aún no existe: Innovación, inteligencia artificial y habilidades humanas en la Educación Básica*, participa en una propuesta académica dirigida a comprender las transformaciones que acompañan la expansión de la inteligencia artificial y la innovación pedagógica. Su contribución pone en valor la función del educador como mediador del aprendizaje y la importancia de fortalecer pensamiento crítico, creatividad, comunicación, autonomía, colaboración y sensibilidad humana dentro de una educación orientada hacia escenarios sociales y tecnológicos en permanente transformación.

**Marjorie Priscilla Cabanilla Alfonso**  
Ministerio de Educación, Deporte y Cultura  
 pris\_cabanilla30@hotmail.com  
 <https://orcid.org/0009-0002-7767-2975>  
Machala, Ecuador

*Marjorie Priscilla Cabanilla Alfonso* es profesional de la educación cuya formación integra pedagogía, psicología educativa y orientación vocacional, áreas complementarias para comprender el aprendizaje desde sus dimensiones académicas, personales y socioeducativas. Es Magíster en Educación Básica por la Universidad Bolivariana del Ecuador y Licenciada en Ciencias de la Educación, mención Psicología Educativa y Orientación Vocacional, por la Universidad Técnica de Machala. Su preparación le permite articular conocimientos relacionados con los procesos educativos, el acompañamiento estudiantil, la motivación, el desarrollo personal y la orientación de trayectorias formativas, elementos relevantes para una educación que reconoce al estudiante como sujeto activo de su aprendizaje. Desde dicha perspectiva, su perfil académico aporta al análisis de las transformaciones educativas asociadas con la innovación y la incorporación de herramientas de inteligencia artificial, sin perder de vista las capacidades humanas que sostienen la convivencia, el pensamiento reflexivo y la construcción de proyectos personales. En *Educación para un mundo que aún no existe: Innovación, inteligencia artificial y habilidades humanas en la Educación Básica*, su participación contribuye a vincular los avances tecnológicos con las dimensiones psicológicas y pedagógicas del aprendizaje. Su formación favorece una mirada que concede especial relevancia al bienestar educativo, la autonomía, la toma de decisiones, la orientación, la creatividad y el desarrollo integral de niños y adolescentes ante escenarios educativos caracterizados por cambios continuos.

## **Carlos Antonio Crespo Pineda**

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura



antonio.crespo@docentes.educacion.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-4691-365X>

Machala, Ecuador

*Carlos Antonio Crespo Pineda* es profesional de la educación con formación en administración educativa y en el área físico-matemática, trayectoria que integra conocimientos pedagógicos, disciplinares y de gestión aplicados al ámbito escolar. Posee el grado de Maestro en Administración de la Educación por la Universidad César Vallejo, Perú, formación de posgrado orientada al estudio de los procesos de dirección, organización, planificación y gestión de instituciones educativas. Es también Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas, por la Universidad Técnica de Machala, Ecuador, preparación que fortalece su relación con el razonamiento lógico, el pensamiento analítico y la enseñanza de disciplinas fundamentales para la comprensión científica y tecnológica. La convergencia entre gestión educativa y formación físico-matemática configura un perfil pertinente para abordar las transformaciones institucionales y pedagógicas relacionadas con la innovación, la digitalización y la inteligencia artificial. En *Educación para un mundo que aún no existe: Innovación, inteligencia artificial y habilidades humanas en la Educación Básica*, su participación aporta una perspectiva que relaciona liderazgo educativo, pensamiento lógico y renovación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Su trayectoria académica favorece la reflexión sobre instituciones capaces de responder a escenarios tecnológicos cambiantes mediante decisiones pedagógicas fundamentadas, gestión responsable del conocimiento y fortalecimiento de capacidades como pensamiento crítico, resolución de problemas, creatividad, colaboración y razonamiento analítico.



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

Educar para un mundo que aún no existe examina la transformación de la Educación Básica ante la expansión de la inteligencia artificial, la automatización y las nuevas formas de producción del conocimiento, situando en el centro la formación integral del estudiante y la renovación de la práctica docente. Desde una perspectiva académica, interdisciplinaria y humanista, la obra articula aportes pedagógicos, tecnológicos, éticos y socioemocionales destinados a comprender las modificaciones que atraviesan la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación en sociedades caracterizadas por cambios acelerados. Sus capítulos abordan la reconfiguración pedagógica de la escuela, la alfabetización en inteligencia artificial, el pensamiento crítico, la creatividad, la autorregulación, la comunicación multimodal, el aprendizaje basado en problemas y proyectos, la cultura maker, la gamificación, la evaluación auténtica, la analítica del aprendizaje y el Diseño Universal para el Aprendizaje. La reflexión académica se vincula con propuestas aplicables a la Educación Básica, reconociendo al docente como diseñador de experiencias, investigador de su práctica y mediador responsable entre tecnología, conocimiento y desarrollo humano. El libro propone una educación capaz de formar personas autónomas, éticas, colaborativas y creativas, preparadas para aprender permanentemente, tomar decisiones fundamentadas y participar responsablemente en sociedades mediadas por sistemas inteligentes, con responsabilidad y sensibilidad.

**Palabras clave:** educación básica, inteligencia artificial, innovación educacional, tecnología educacional, pensamiento crítico

## Synopsis

Educating for a World That Does Not Yet Exist examines the transformation of basic education amid the expansion of artificial intelligence, automation, and new forms of knowledge production, placing students' holistic development and the renewal of teaching practice at the center. From an academic, interdisciplinary, and humanistic perspective, the book integrates pedagogical, technological, ethical, and socio-emotional contributions aimed at understanding the changes affecting teaching, learning, and assessment in societies characterized by rapid transformation. Its chapters address the pedagogical reconfiguration of schools, artificial intelligence literacy, critical thinking, creativity, self-regulation, multimodal communication, problem- and project-based learning, maker culture, gamification, authentic assessment, learning analytics, and Universal Design for Learning. Academic reflection is connected with proposals applicable to basic education, recognizing teachers as designers of learning experiences, researchers of their own practice, and responsible mediators between technology, knowledge, and human development. The book advocates an education capable of developing autonomous, ethical, collaborative, and creative individuals who are prepared for lifelong learning, evidence-based decision-making, and responsible participation in societies increasingly mediated by intelligent systems, with responsibility and sensitivity.

**Keywords:** basic education, artificial intelligence, educational innovation, educational technology, critical thinking

# 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: Reconfiguración pedagógica de la Educación Básica ante escenarios de transformación .....</b> | <b>21</b> |
| 1.1. La escuela como ecosistema de aprendizaje en sociedades de cambio acelerado .....                       | 25        |
| 1.2. Arquitecturas pedagógicas flexibles para trayectorias de aprendizaje personalizadas .....               | 28        |
| 1.3. Interdisciplinariedad y construcción de saberes para comprender problemas complejos .....               | 31        |
| 1.4. Pedagogías de la pregunta y desarrollo del pensamiento indagador .....                                  | 33        |
| 1.5. Aprendizaje situado y vinculación del currículo con contextos reales.....                               | 37        |
| 1.6. Identidad profesional docente en contextos educativos de transformación permanente .....                | 39        |
| <b>Capítulo 2: Inteligencia artificial y nuevos lenguajes digitales para aprender y enseñar .....</b>        | <b>43</b> |
| 2.1. Alfabetización en inteligencia artificial desde la Educación Básica .....                               | 47        |
| 2.2. Inteligencia artificial generativa como mediadora de experiencias de aprendizaje .....                  | 50        |
| 2.3. Diseño de interacciones pedagógicas mediante instrucciones para sistemas generativos .....              | 53        |

|                                                                                                         |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4. Pensamiento crítico ante contenidos producidos por inteligencia artificial .....                   | 56        |
| 2.5. Ética algorítmica, privacidad y responsabilidad digital en edades escolares .....                  | 59        |
| 2.6. Co-creación humano-IA para potenciar creatividad, investigación y producción escolar.....          | 61        |
| <b>Capítulo 3: Habilidades humanas para aprender, convivir y decidir en un mundo automatizado .....</b> | <b>67</b> |
| 3.1. Pensamiento crítico y juicio razonado frente a la sobreabundancia informativa .....                | 71        |
| 3.2. Creatividad aplicada y pensamiento divergente en la resolución de problemas .....                  | 74        |
| 3.3. Inteligencia socioemocional y autorregulación para el aprendizaje autónomo.....                    | 77        |
| 3.4. Comunicación multimodal y nuevas formas de expresión del conocimiento .....                        | 79        |
| 3.5. Colaboración, empatía y construcción colectiva de conocimiento .....                               | 82        |
| 3.6. Metacognición y aprender a aprender durante toda la vida .....                                     | 85        |
| <b>Capítulo 4: Metodologías para transformar al estudiante en creador de soluciones.....</b>            | <b>89</b> |
| 4.1. Aprendizaje basado en problemas auténticos y toma de decisiones .....                              | 93        |
| 4.2. Aprendizaje basado en proyectos con impacto escolar y comunitario.....                             | 96        |
| 4.3. Design Thinking aplicado a la innovación educativa escolar ...                                     | 99        |
| 4.4. Cultura maker y aprendizaje mediante creación, experimentación y prototipado .....                 | 101       |
| 4.5. Gamificación y diseño de experiencias educativas inmersivas .....                                  | 104       |

|                                                                                                          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.6. Laboratorios de innovación escolar para investigar, crear y transformar el entorno .....            | 107        |
| <b>Capítulo 5: Evaluación, inclusión y construcción de una escuela centrada en el futuro humano.....</b> | <b>113</b> |
| 5.1. Evaluación auténtica de competencias mediante desempeños y producciones.....                        | 117        |
| 5.2. Analítica del aprendizaje para interpretar trayectorias y personalizar intervenciones .....         | 119        |
| 5.3. Inteligencia artificial aplicada a la retroalimentación formativa .....                             | 122        |
| 5.4. Diseño Universal para el Aprendizaje en ecosistemas educativos híbridos .....                       | 125        |
| 5.5. Portafolios digitales y narrativas de progreso para visibilizar el aprendizaje.....                 | 128        |
| 5.6. Humanismo educativo ante la inteligencia artificial y la automatización.....                        | 131        |
| <b>Conclusiones .....</b>                                                                                | <b>135</b> |
| <b>Referencias Bibliográficas.....</b>                                                                   | <b>139</b> |

## Índice de Tablas

|                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1 <i>Ejes de reconfiguración pedagógica de la Educación Básica ante escenarios de transformación</i> .....        | 42  |
| Tabla 2 <i>Ejes formativos de la inteligencia artificial y los nuevos lenguajes digitales en Educación Básica</i> ..... | 64  |
| Tabla 3 <i>Habilidades humanas para aprender, convivir y decidir en un mundo automatizado</i> .....                     | 88  |
| Tabla 4 <i>Metodologías para formar estudiantes creadores de soluciones</i> .....                                       | 110 |
| Tabla 5 <i>Dimensiones pedagógicas para una escuela centrada en el futuro humano</i> .....                              | 134 |

## Índice de Figuras

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1 <i>Ejes de la reconfiguración pedagógica</i> .....               | 23  |
| Figura 2 <i>Trayectorias de aprendizaje personalizadas</i> .....          | 29  |
| Figura 3 <i>Proceso del pensamiento indagador</i> .....                   | 35  |
| Figura 4 <i>IA y nuevos lenguajes para aprender</i> .....                 | 45  |
| Figura 5 <i>IA generativa y mediación del aprendizaje</i> .....           | 51  |
| Figura 6 <i>Pensamiento crítico ante contenidos de IA</i> .....           | 57  |
| Figura 7 <i>Habilidades humanas para un mundo automatizado</i> .....      | 69  |
| Figura 8 <i>Creatividad y resolución de problemas</i> .....               | 75  |
| Figura 9 <i>Comunicación multimodal del conocimiento</i> .....            | 81  |
| Figura 10 <i>Metodologías para crear soluciones</i> .....                 | 91  |
| Figura 11 <i>Proyectos para transformar el entorno</i> .....              | 97  |
| Figura 12 <i>Aprender mediante creación y prototipado</i> .....           | 103 |
| Figura 13 <i>Ejes para una escuela centrada en el futuro humano</i> ..... | 115 |
| Figura 14 <i>Trayectorias de aprendizaje e intervención personalizada</i> | 121 |
| Figura 15 <i>Diseño universal en entornos educativos híbrido</i> .....    | 127 |



## Introducción

La Educación Básica atraviesa una transformación vinculada con la expansión de la inteligencia artificial, la automatización y las nuevas formas de producir, comunicar y validar conocimiento. La escuela participa de una sociedad donde aprender requiere interpretar información abundante, dialogar con sistemas digitales y conservar capacidades profundamente humanas. Wohlfart y Wagner (2023) señalan que la digitalización modifica el papel profesional del docente, mientras Chaudhry y Kazim (2022) describen la creciente presencia de la inteligencia artificial en educación. Frente a dicha realidad, enseñar adquiere nuevas dimensiones pedagógicas y éticas.

Los cambios tecnológicos recientes no pueden comprenderse mediante la incorporación instrumental de dispositivos o aplicaciones al aula. La transformación alcanza las relaciones entre estudiantes, docentes, conocimiento y experiencias educativas. Van Schoors et al. (2021) muestran que el aprendizaje personalizado mediante tecnologías digitales ha adquirido presencia relevante en educación primaria y secundaria, mientras Casal-Otero et al. (2023) documentan el desarrollo de la alfabetización en inteligencia artificial dentro de la educación K-12. La cuestión educativa, por tanto, rebasa el dominio técnico y alcanza la formación intelectual, ética, social y creativa del alumnado.

En ese escenario adquiere sentido *Educar para un mundo que aún no existe: Innovación, inteligencia artificial y habilidades humanas en la Educación Básica*, obra concebida desde una perspectiva académica, interdisciplinaria y humanista. La necesidad de estudiar estas transformaciones encuentra respaldo en Walter (2024), quien relaciona alfabetización en inteligencia artificial, elaboración de instrucciones y pensamiento crítico dentro

de la educación contemporánea. A la vez, Gouseti et al. (2025) sitúan la ética entre las dimensiones necesarias para examinar el empleo educativo de sistemas inteligentes en edades escolares.

La pertinencia académica del libro reside también en reconocer que ninguna innovación educativa adquiere sentido pleno cuando se desvincula del desarrollo humano. Pensar, crear, autorregularse, colaborar, comunicar y tomar decisiones razonadas mantienen una relevancia formativa creciente. Benavides y Ruíz (2022) destacan la presencia del pensamiento crítico en la investigación educativa, mientras Cipriano et al. (2023), mediante un metaanálisis de intervenciones escolares, reúnen evidencia acerca del aprendizaje social y emocional. Tecnología y humanidad requieren, desde dicha perspectiva, una relación pedagógica deliberada, responsable y formativamente significativa.

La obra tiene como objetivo analizar las transformaciones que experimenta la Educación Básica ante la inteligencia artificial y la innovación educativa, articulando fundamentos conceptuales con propuestas vinculadas al trabajo pedagógico. Busca también examinar las habilidades humanas necesarias para aprender y convivir en sociedades mediadas por sistemas inteligentes, además de considerar metodologías que conviertan al estudiante en participante activo de la construcción del conocimiento. Kim, Lee y Cho (2022) aportan elementos relevantes al estudiar diseños de aprendizaje orientados a favorecer la colaboración entre estudiantes e inteligencia artificial.

De tales propósitos nacen preguntas que atraviesan el libro y organizan su desarrollo argumentativo: ¿qué transformaciones pedagógicas necesita la Educación Básica ante sociedades caracterizadas por cambios tecnológicos acelerados?, ¿qué conocimientos requieren estudiantes y docentes para relacionarse responsablemente con la inteligencia artificial?, ¿qué capacidades humanas deben fortalecerse frente a la automatización?, ¿qué metodologías favorecen la creación, la investigación y la resolución

de problemas?, ¿de qué manera pueden renovarse la evaluación y la inclusión? Son interrogantes conectados con una preocupación central: preservar la formación integral mientras cambian las herramientas para aprender.

El primer capítulo aborda la reconfiguración pedagógica de la Educación Básica mediante temas relacionados con la escuela como ecosistema de aprendizaje, las arquitecturas pedagógicas flexibles, la interdisciplinariedad, la indagación, el aprendizaje situado y la identidad profesional docente. McLure, Tang y Williams (2022) muestran la relevancia de proyectos STEM integrados para articular conocimientos disciplinares, mientras Rushton et al. (2023) analizan la identidad docente como dimensión vinculada con la vida profesional. Desde dicha base, la renovación educativa se entiende como una transformación pedagógica que alcanza prácticas, relaciones y responsabilidades.

El segundo capítulo centra la atención en la inteligencia artificial y los nuevos lenguajes digitales vinculados con la enseñanza y el aprendizaje. La alfabetización en inteligencia artificial, los sistemas generativos, el diseño de instrucciones, el pensamiento crítico, la ética algorítmica y la colaboración humano-IA conforman sus principales núcleos. Steinbauer et al. (2021) plantean una discusión diferenciada acerca de la educación en inteligencia artificial para niveles K-12, mientras Adams et al. (2023) examinan principios éticos relacionados con su incorporación educativa. Aprender acerca de la IA implica también aprender a interrogarla y utilizarla responsablemente.

El tercer y cuarto capítulos desplazan la atención hacia las capacidades humanas y las metodologías orientadas a la producción activa de soluciones. Pensamiento crítico, creatividad, autorregulación, comunicación multimodal, colaboración y metacognición dialogan con aprendizaje basado en problemas, proyectos, Design Thinking, cultura maker y gamificación. Guo (2022) analiza el valor de las indicaciones metacognitivas para

favorecer el aprendizaje autorregulado, mientras Ferrero, Vadillo y León (2021) examinan la efectividad del aprendizaje basado en proyectos entre estudiantes de educación infantil y primaria. Crear, investigar y decidir constituyen aquí acciones formativas interrelacionadas.

El quinto capítulo articula evaluación, inclusión y humanismo educativo mediante la evaluación auténtica, la analítica del aprendizaje, la retroalimentación apoyada por inteligencia artificial, el Diseño Universal para el Aprendizaje, los portafolios digitales y la reflexión humanística ante la automatización. Almedad et al. (2023) reúnen evidencia sobre la efectividad del Diseño Universal para el Aprendizaje, mientras González-Calatayud, Prendes-Espinosa y Roig-Vila (2021) revisan aplicaciones de inteligencia artificial en la evaluación estudiantil. El recorrido del libro converge, de ese modo, en una educación capaz de vincular innovación, responsabilidad, inclusión y desarrollo humano.

# **Capítulo 1:**

## **Reconfiguración pedagógica de la Educación Básica ante escenarios de transformación**

La Educación Básica atraviesa una etapa de reconfiguración marcada por cambios tecnológicos, culturales y sociales cuya velocidad modifica las relaciones con el conocimiento. Ya no basta organizar la enseñanza alrededor de contenidos relativamente permanentes. La escuela necesita formar capacidades para interpretar incertidumbres, conectar saberes y aprender durante toda la vida. Wohlfart y Wagner (2023) señalan que la digitalización educativa transforma el papel docente y reclama decisiones pedagógicas que trasciendan el manejo instrumental de recursos digitales.

Pensar la escuela como ecosistema de aprendizaje permite comprenderla mediante relaciones entre personas, conocimientos, tecnologías, espacios y experiencias. Cada elemento modifica a los demás y participa en una trama educativa abierta. Desde dicha perspectiva, innovar implica revisar estructuras heredadas y construir ambientes donde aprender tenga sentido. Chaudhry y Kazim (2022) advierten que la incorporación de inteligencia artificial en educación plantea oportunidades junto con cuestiones éticas que requieren atención pedagógica deliberada y responsable.

Dentro de semejante panorama, las trayectorias educativas uniformes pierden capacidad para responder a la diversidad de ritmos, intereses y formas de aprender. Las arquitecturas pedagógicas flexibles ofrecen alternativas mediante secuencias adaptables, apoyos diferenciados y mayores márgenes de participación estudiantil. Van Schoors et al. (2021) muestran que el aprendizaje digital personalizado reúne enfoques conceptuales y metodológicos diversos, hecho que obliga a vincular cualquier adaptación tecnológica con propósitos formativos claramente definidos y pedagógicamente justificables.

Personalizar tampoco significa dejar al estudiante frente a decisiones para las cuales aún necesita acompañamiento. La autonomía se aprende gradualmente, mediante oportunidades para elegir, equivocarse, revisar estrategias y comprender las

consecuencias de cada decisión. Hauk y Gröschner (2022) encontraron que la eficacia de la instrucción controlada por el aprendiz depende de diversas condiciones pedagógicas. Por ello, flexibilidad y mediación docente necesitan avanzar juntas, guardando un equilibrio sensible entre libertad, orientación y responsabilidad compartida.

**Figura 1**

*Ejes de la reconfiguración pedagógica*



Al mismo tiempo, comprender problemas contemporáneos demanda superar fronteras rígidas entre asignaturas. Las cuestiones ambientales, científicas, económicas y tecnológicas requieren conocimientos que dialoguen entre sí. McLure et al. (2022) identifican en los proyectos STEM integrados múltiples formas de articulación disciplinar alrededor de problemas y procesos de diseño. La interdisciplinariedad cobra valor cuando cada disciplina aporta conceptos, lenguajes y métodos para construir interpretaciones amplias, sin perder el rigor propio de cada campo de conocimiento.

La integración de saberes modifica también la evaluación. Valorar aprendizajes complejos requiere mirar procesos de razonamiento, conexiones conceptuales, argumentaciones y productos construidos durante la experiencia educativa. Gao et al. (2023) documentan una diversidad de aproximaciones evaluativas dentro de la educación STEM interdisciplinaria, revelando la necesidad de criterios sensibles a múltiples dimensiones del aprendizaje. Evaluar deja entonces de representar una verificación aislada y pasa a orientar decisiones, retroalimentaciones y nuevas oportunidades formativas.

Junto con la integración disciplinar, la pregunta adquiere una función pedagógica decisiva. Preguntar moviliza curiosidad, permite reconocer vacíos de conocimiento y abre caminos para investigar. Urdanivia Alarcon et al. (2023) destacan que la enseñanza basada en indagación favorece una participación activa en la construcción del conocimiento científico. Bajo dicha mirada, el aula puede convertirse en una comunidad donde observar, contrastar evidencias y revisar explicaciones forman parte natural de aprender con otros.

La indagación gana profundidad cuando dialoga con argumentación, porque comprender requiere ofrecer razones y someterlas al examen de otros. Weiss et al. (2022) caracterizan ambientes de aprendizaje donde investigación y argumentación mantienen vínculos estrechos mediante evidencias, explicaciones y prácticas discursivas. Tal orientación adquiere particular relevancia ante la abundancia informativa y la inteligencia artificial generativa: formar criterio exige enseñar a preguntar, contrastar fuentes, reconocer límites y justificar decisiones intelectuales con responsabilidad.

Pero el conocimiento también necesita territorio. Vincular currículo, experiencia cotidiana y vida comunitaria permite que conceptos académicos adquieran significado mediante problemas reconocibles. Yemini et al. (2025) describen la educación basada en

el lugar como una perspectiva que relaciona aprendizaje, espacio físico y experiencias asociadas con él, incluso más allá de los muros escolares. La proximidad puede convertirse, entonces, en punto de partida para comprender fenómenos amplios y desarrollar responsabilidad social.

Toda transformación pedagógica atraviesa, inevitablemente, la identidad de quienes enseñan. Nuevas tecnologías, formas curriculares y relaciones con el saber interpelan creencias construidas durante años de ejercicio profesional. Rushton et al. (2023) conciben la identidad docente como dinámica, socialmente construida y vinculada con dimensiones narrativas, emocionales y profesionales. Reconfigurar la Educación Básica requiere, por tanto, docentes con agencia para aprender, deliberar y renovar sus prácticas sin renunciar al sentido humano de educar.

### **1.1. La escuela como ecosistema de aprendizaje en sociedades de cambio acelerado**

La escuela contemporánea puede comprenderse como un ecosistema de aprendizaje donde personas, saberes, tecnologías, emociones y vínculos se relacionan de manera dinámica. Su valor no reside únicamente en transmitir contenidos, sino en crear condiciones para interpretar cambios vertiginosos, formular preguntas y construir sentido colectivo. Cada interacción modifica el ambiente educativo y abre posibilidades para aprender desde experiencias compartidas con otros.

Pensar la escuela mediante una lógica ecosistémica exige reconocer que el aprendizaje desborda el aula y circula entre familias, comunidades, plataformas digitales y espacios culturales. La institución educativa actúa como nodo articulador de relaciones diversas. En sociedades atravesadas por transformaciones constantes, enseñar implica conectar conocimientos disciplinares

con experiencias vitales, favoreciendo una comprensión flexible, crítica y situada de la realidad cambiante.

La digitalización altera tiempos, lenguajes y formas de participación dentro de la vida escolar. Wohlfart y Wagner (2023) destacan que el profesorado desempeña un papel decisivo en la integración educativa de tecnologías, pues sus creencias, competencias y decisiones pedagógicas orientan su aprovechamiento. La innovación adquiere sentido cuando fortalece relaciones humanas, amplía oportunidades de aprendizaje y responde a propósitos formativos compartidos.

Un ecosistema educativo saludable necesita diversidad, interdependencia y capacidad de adaptación. Al igual que ocurre en sistemas vivos, cada componente influye sobre los demás: liderazgo, currículo, evaluación, convivencia, recursos y cultura institucional. Cuando alguna pieza cambia, aparecen reajustes en múltiples niveles. Por ello, la transformación pedagógica requiere lectura atenta de relaciones, ritmos y necesidades presentes en cada comunidad escolar concreta.

La inteligencia artificial incorpora nuevas posibilidades para personalizar actividades, analizar información y apoyar determinadas tareas docentes. Chaudhry y Kazim (2022) señalan que su presencia educativa demanda considerar oportunidades junto con implicaciones éticas y sociales. Desde una perspectiva ecosistémica, la tecnología adquiere valor pedagógico cuando permanece vinculada al juicio profesional, la responsabilidad compartida y el desarrollo integral del alumnado en comunidad.

Frente a ritmos acelerados de cambio, la escuela necesita cultivar capacidades que permitan aprender durante toda la vida. Curiosidad, pensamiento crítico, creatividad, colaboración y autorregulación ganan relevancia porque ayudan a interpretar situaciones inéditas. La educación básica ofrece un terreno privilegiado para formar disposiciones intelectuales y afectivas

capaces de sostener aprendizajes futuros, sin reducir la formación a destrezas instrumentales de alcance.

El profesorado ocupa una posición relacional dentro de dicho ecosistema: media entre saberes, tecnologías, estudiantes y propósitos educativos. La revisión de Wohlfart y Wagner (2023) muestra que la transformación digital requiere docentes capaces de asumir funciones pedagógicas renovadas y participar activamente en los procesos de cambio. Tal mirada desplaza la figura del usuario técnico y recupera su agencia profesional reflexiva.

También cambia la noción de espacio escolar. Aprender puede ocurrir mediante conversaciones presenciales, proyectos comunitarios, entornos virtuales, laboratorios, bibliotecas o experiencias híbridas. La frontera entre dentro y fuera pierde rigidez, aunque la escuela conserva una función pública insustituible: ofrecer orientación, cuidado intelectual y convivencia democrática. Su tarea consiste en dar coherencia pedagógica a múltiples fuentes de información y experiencia disponibles.

La incorporación de inteligencia artificial vuelve especialmente relevante la alfabetización ética y crítica. Chaudhry y Kazim (2022) advierten que las aplicaciones educativas de inteligencia artificial plantean cuestiones vinculadas con transparencia, privacidad, equidad y responsabilidad. La escuela debe convertir tales asuntos en oportunidades formativas, promoviendo estudiantes capaces de interrogar resultados automatizados, reconocer límites tecnológicos y tomar decisiones informadas con criterio humano.

Concebir la escuela como ecosistema permite abandonar modelos rígidos y comprender la educación básica como una trama viva, abierta al cambio y sostenida por relaciones. Innovar no equivale a acumular dispositivos ni adoptar novedades apresuradamente. Significa reorganizar experiencias, tiempos y vínculos para que cada estudiante pueda comprender un mundo

incierto, participar responsablemente en él y conservar disposición permanente para aprender.

## **1.2. Arquitecturas pedagógicas flexibles para trayectorias de aprendizaje personalizadas**

Las arquitecturas pedagógicas flexibles parten de reconocer que cada estudiante aprende mediante ritmos, intereses, experiencias y participación diferentes. Frente a una organización escolar uniforme, proponen estructuras capaces de ajustar tiempos, recursos, agrupamientos y mediaciones sin fragmentar la experiencia educativa. Personalizar significa abrir caminos diversos hacia metas formativas comunes, preservando pertenencia, acompañamiento docente y sentido compartido dentro de la comunidad escolar.

La flexibilidad pedagógica no equivale a improvisación ni a una oferta ilimitada de opciones. Requiere diseños intencionales que permitan variar actividades, secuencias y apoyos según evidencias del aprendizaje. Van Schoors et al. (2021) identifican una diversidad conceptual en la personalización digital, circunstancia que invita a precisar propósitos, criterios y decisiones pedagógicas antes de incorporar recursos tecnológicos en las aulas escolares.

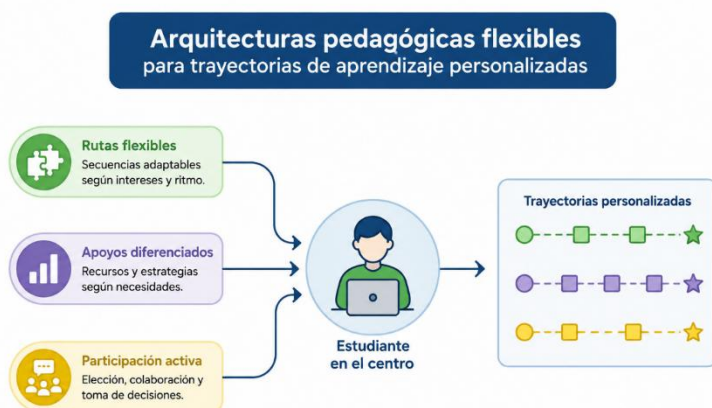
Una trayectoria personalizada cobra sentido cuando el estudiante participa en decisiones relacionadas con su aprendizaje. Elegir estrategias, organizar tiempos o revisar avances puede fortalecer autonomía, siempre que exista orientación suficiente. Hauk y Gröschner (2022) muestran que el control otorgado al aprendiz produce efectos vinculados con las condiciones de implementación, por lo cual libertad y acompañamiento necesitan mantenerse cuidadosamente equilibrados pedagógicamente.

Diseñar arquitecturas flexibles implica pensar el currículo como una estructura con puntos de entrada, conexiones y niveles de profundización variados. Una misma meta puede alcanzarse

mediante lectura, experimentación, conversación, producción audiovisual o resolución colaborativa de problemas. Tal diversidad evita confundir equidad con uniformidad y permite responder a diferencias reales, manteniendo expectativas altas para cada estudiante durante su formación escolar integral.

**Figura 2**

*Trayectorias de aprendizaje personalizadas*



La tecnología digital amplía las posibilidades de adaptación al ofrecer información sobre avances, dificultades y patrones de participación. Sin embargo, los datos adquieren valor cuando alimentan decisiones pedagógicas prudentes. La revisión de Van Schoors et al. (2021) evidencia que la investigación sobre aprendizaje digital personalizado ha desarrollado múltiples enfoques, aunque persisten diferencias en conceptualización, diseño metodológico y formas de evaluación empleadas.

En educación básica, personalizar también exige cuidar la dimensión social del aprendizaje. Una trayectoria no debería convertirse en aislamiento frente a una pantalla ni en secuencias individualizadas sin conversación. Aprender con otros permite contrastar perspectivas, argumentar, pedir ayuda y ofrecerla. La arquitectura pedagógica necesita combinar momentos personales

con experiencias colectivas donde la diferencia funcione como fuente de enriquecimiento y humano.

El control del aprendizaje merece una graduación sensible. No todos los estudiantes cuentan con iguales capacidades para planificar, elegir o evaluar sus estrategias desde el comienzo. Hauk y Gröschner (2022) señalan que la instrucción controlada por el aprendiz depende de condiciones específicas para alcanzar resultados favorables. Por ello, autonomía significa aprender progresivamente a decidir con responsabilidad, apoyo y conciencia metacognitiva.

Una arquitectura flexible necesita sistemas de evaluación capaces de acompañar procesos, no únicamente certificar resultados. Evidencias, conversaciones, portafolios y producciones permiten reconocer avances y ajustar apoyos. La evaluación adquiere entonces una función orientadora: ofrece información al estudiante y al docente para decidir próximos movimientos, revisar metas y comprender que aprender también implica reconocer errores, reformular estrategias y perseverar con propósito.

La personalización educativa plantea además una cuestión de justicia. Ofrecer caminos diferenciados carece de valor cuando las oportunidades dependen del acceso desigual a dispositivos, conectividad, acompañamiento o capital cultural. Van Schoors et al. (2021) permiten advertir la necesidad de examinar las condiciones bajo las cuales opera el aprendizaje digital personalizado, evitando convertir diferencias educativas previas en brechas todavía más profundas.

Reconfigurar la educación básica mediante arquitecturas flexibles implica construir escuelas capaces de escuchar trayectorias sin renunciar a horizontes comunes. La personalización encuentra su potencia cuando combina autonomía, vínculo, tecnología pertinente y mediación docente. No busca fabricar itinerarios cerrados para cada alumno, sino ofrecer márgenes de elección y

apoyo que permitan avanzar con identidad dentro de una comunidad que aprende conjuntamente.

### **1.3. Interdisciplinariedad y construcción de saberes para comprender problemas complejos**

La realidad rara vez llega al aula dividida en asignaturas. Los problemas ambientales, tecnológicos, sociales o económicos entrelazan causas, decisiones y consecuencias que reclaman miradas complementarias. La interdisciplinariedad responde a dicha complejidad mediante conexiones intencionadas entre saberes. Su propósito no consiste en borrar las disciplinas, sino en propiciar encuentros productivos capaces de ampliar la comprensión y generar respuestas razonadas.

Trabajar interdisciplinariamente requiere reconocer aquello que cada disciplina aporta y también sus límites explicativos. Matemáticas, ciencias, tecnología, lenguaje y estudios sociales pueden converger alrededor de una pregunta relevante sin perder identidad epistemológica. La integración adquiere profundidad cuando conceptos y procedimientos dialogan alrededor de problemas compartidos, evitando actividades decorativas donde varias asignaturas aparecen reunidas, pero permanecen pedagógicamente desconectadas entre sí.

McLure et al. (2022) muestran que los proyectos STEM integrados desarrollados en educación secundaria presentan diversas formas de articulación disciplinar y suelen organizarse alrededor de problemas, proyectos o procesos de diseño. Tal diversidad recuerda que integrar saberes exige intencionalidad pedagógica. No basta reunir contenidos; resulta necesario establecer relaciones reconocibles para que el alumnado comprenda por qué necesita perspectivas diferentes.

La construcción interdisciplinaria de conocimiento transforma también la experiencia del estudiante. Ante un

problema complejo, memorizar respuestas pierde centralidad frente a investigar, contrastar evidencias, formular hipótesis y argumentar decisiones. Aparece entonces una relación distinta con el saber: aprender deja de representar acumulación de fragmentos y adquiere carácter interpretativo, donde cada nueva conexión permite mirar una situación desde ángulos previamente inadvertidos.

Los proyectos integrados ofrecen condiciones favorables para vincular conocimiento escolar con situaciones significativas. Según McLure et al. (2022), muchas experiencias iSTEM articulan aprendizajes mediante tareas auténticas relacionadas con diseño, investigación y resolución de problemas. Bajo dicha perspectiva, el aula puede convertirse en espacio de indagación donde preguntar tiene tanto valor como responder y donde equivocarse alimenta nuevas decisiones intelectuales compartidas.

La interdisciplinariedad demanda una mediación docente especialmente cuidadosa. El profesorado necesita identificar conexiones conceptuales, anticipar tensiones entre lenguajes disciplinares y acompañar procesos sin simplificar la complejidad. También requiere colaboración profesional. Cuando docentes de distintas áreas conversan, planifican y revisan evidencias juntos, el currículo gana coherencia y los estudiantes perciben que el conocimiento mantiene puentes que atraviesan fronteras académicas tradicionales.

Evaluar aprendizajes interdisciplinarios plantea preguntas particulares, pues una producción puede movilizar conocimientos, prácticas y razonamientos provenientes de varias áreas. Gao et al. (2023) identifican diversidad de enfoques para valorar aprendizajes en educación STEM interdisciplinaria. Dicha variedad refuerza la necesidad de utilizar criterios capaces de reconocer integración conceptual, aplicación disciplinar y procesos de pensamiento desarrollados durante cada experiencia formativa compleja.

Una evaluación coherente necesita observar tanto el producto elaborado como las decisiones intelectuales que permitieron construirlo. Portafolios, explicaciones, prototipos, informes y conversaciones ofrecen evidencias complementarias. Gao et al. (2023) destacan la relevancia de examinar cuidadosamente aquello que se evalúa dentro del aprendizaje STEM interdisciplinario. Valorar conexiones entre saberes permite superar mediciones fragmentadas que difícilmente representan la riqueza del proceso educativo.

Comprender problemas complejos requiere además aprender a convivir con incertidumbre, información incompleta y perspectivas divergentes. La interdisciplinariedad ofrece una oportunidad pedagógica para formar dicha disposición intelectual. Un estudiante puede descubrir que una respuesta técnicamente eficiente plantea consecuencias sociales discutibles, o que una decisión ambiental necesita cálculos económicos. Tales tensiones educan el juicio y fortalecen una mirada responsable ante la realidad.

La educación básica encuentra en la interdisciplinariedad una vía para reconstruir la unidad del conocimiento sin desconocer su diversidad. Conectar saberes permite que niños y adolescentes interpreten fenómenos desde relaciones, causas y consecuencias múltiples. La escuela puede entonces ofrecer experiencias donde aprender signifique comprender, argumentar, crear y colaborar, preparando personas capaces de pensar con amplitud frente a problemas todavía imprevisibles.

#### **1.4. Pedagogías de la pregunta y desarrollo del pensamiento indagador**

Preguntar constituye una forma de relacionarse con el conocimiento desde la curiosidad, la duda y el deseo de comprender. En educación básica, una pedagogía centrada en preguntas desplaza la recepción pasiva y concede al estudiante

participación intelectual activa. La pregunta bien construida abre caminos, conecta experiencias, provoca conversaciones y convierte el aula en un espacio donde pensar adquiere sentido compartido.

El pensamiento indagador comienza cuando una inquietud merece atención y encuentra condiciones para desarrollarse. Formular preguntas relevantes requiere observar, comparar, reconocer vacíos de información y revisar certezas. Urdanivia Alarcon et al. (2023) destacan que la enseñanza basada en indagación favorece procesos donde el alumnado participa activamente en la construcción del conocimiento científico mediante experiencias orientadas hacia investigación, razonamiento y comprensión.

Una pedagogía de la pregunta no convierte cualquier interrogante en aprendizaje significativo. El valor educativo depende de la profundidad, apertura y capacidad movilizadora de la pregunta planteada. Interrogantes fértiles invitan a buscar evidencias, establecer relaciones pertinentes y justificar posiciones. El docente acompaña dicha búsqueda mediante nuevas preguntas, retroalimentación o recursos, procurando evitar respuestas prematuras que clausuren la curiosidad del alumnado.

Indagar también exige aprender a convivir con la incertidumbre. En muchas experiencias escolares, el estudiante busca rápidamente una respuesta correcta porque ha aprendido que saber equivale a acertar. Sin embargo, investigar demanda tolerar dudas, revisar explicaciones y modificar ideas ante nuevas evidencias. Tal disposición intelectual fortalece autonomía, perseverancia y humildad epistémica, cualidades necesarias para comprender fenómenos cambiantes con mayor profundidad.

Weiss et al. (2022) describen ambientes de indagación argumentativa donde investigar y argumentar mantienen una relación estrecha, favoreciendo prácticas discursivas vinculadas con evidencias y construcción de conocimiento. Desde dicha

perspectiva, preguntar conduce también a explicar razones, escuchar interpretaciones diferentes y revisar afirmaciones. El aula adquiere carácter dialógico cuando las ideas pueden ser examinadas sin convertir el desacuerdo en amenaza personal.

**Figura 3**

*Proceso del pensamiento indagador*



El papel docente cambia cuando la pregunta ocupa un lugar central. Enseñar requiere diseñar situaciones que despierten inquietudes, ofrecer apoyos y reconocer cuándo intervenir o guardar silencio. No se trata de abandonar la orientación pedagógica, sino de ejercerla con sensibilidad. Una intervención breve puede abrir una vía inesperada; una explicación excesiva, en cambio, puede reducir posibilidades de descubrimiento intelectual autónomo.

La indagación científica ofrece un terreno especialmente fecundo para desarrollar preguntas investigables. Urdanivia Alarcon et al. (2023) señalan beneficios asociados con enfoques de enseñanza y aprendizaje basados en indagación, particularmente en la participación activa del estudiante escolar. Observar

fenómenos, plantear explicaciones, recoger datos y contrastar resultados permite comprender que el conocimiento científico se construye mediante procesos razonados, revisables y comunicables.

Preguntar también posee una dimensión ética y ciudadana. Frente a información abundante, discursos persuasivos y respuestas generadas mediante inteligencia artificial, aprender a interrogar fuentes, evidencias e intereses adquiere creciente relevancia. El pensamiento indagador ayuda a evitar aceptación automática de afirmaciones y favorece decisiones reflexivas. Una escuela que cultiva preguntas forma personas dispuestas a examinar aquello que otros presentan como evidente.

La argumentación amplía la potencia educativa de la indagación porque obliga a transformar intuiciones en razones. Weiss et al. (2022) muestran que los ambientes de indagación basados en argumentación articulan prácticas de investigación, diálogo y construcción de explicaciones. Cuando el alumnado compara evidencias y defiende interpretaciones, aprende que conocer implica justificar, revisar y comunicar ideas ante una comunidad que pregunta.

Educar para un futuro incierto requiere preservar la capacidad humana de preguntar incluso cuando las respuestas parecen disponibles de inmediato. La escuela puede ofrecer tiempo para detenerse, observar, dudar y volver sobre una idea. Allí reside una pedagogía formativa: enseñar a formular preguntas capaces de ampliar horizontes, movilizar investigación y sostener conversaciones donde aprender significa mantener viva la curiosidad intelectual.

## **1.5. Aprendizaje situado y vinculación del currículo con contextos reales**

El aprendizaje situado reconoce que el conocimiento adquiere sentido cuando dialoga con experiencias, lugares y problemas cercanos al alumnado. Vincular el currículo con la realidad cotidiana permite relacionar conceptos académicos con prácticas sociales, ambientales y culturales. La escuela deja de funcionar como recinto aislado y se convierte en espacio de interpretación, participación y producción de saberes relevantes socialmente y colectivamente.

Una propuesta curricular vinculada con la vida parte de preguntas nacidas del territorio, la comunidad y las experiencias del alumnado. Yemini et al. (2025) describen la educación basada en el lugar como un campo diverso que relaciona aprendizaje, entorno y participación. Dicha perspectiva permite convertir espacios próximos en fuentes pedagógicas capaces de enriquecer contenidos y fortalecer vínculos comunitarios realmente duraderos.

Situar el aprendizaje no significa limitar la enseñanza a lo inmediato ni renunciar a conocimientos universales. Por el contrario, implica partir de experiencias reconocibles para avanzar hacia relaciones más amplias. Un río cercano puede conducir al estudio de ecosistemas, economía o ciudadanía; una tradición local puede abrir preguntas históricas. Lo próximo funciona como puerta hacia comprensiones progresivamente más complejas, profundas.

La educación científica encuentra posibilidades valiosas cuando conecta conceptos con fenómenos observables en lugares significativos. Ge et al. (2026), al revisar experiencias de aprendizaje basado en el lugar dentro de educación científica escolar, destacan una orientación que aproxima ciencia, territorio y experiencias auténticas. Tal relación favorece oportunidades para investigar fenómenos relevantes mediante participación directa, observación y construcción razonada de explicaciones.

El currículo situado demanda una mirada docente capaz de reconocer oportunidades educativas presentes en la vida comunitaria. Mercados, parques, museos, talleres, huertos y espacios públicos pueden convertirse en escenarios de aprendizaje cuando existe intención pedagógica. No basta visitar lugares; resulta necesario formular preguntas, recoger evidencias, conversar con actores y regresar al aula para interpretar críticamente aquello vivido en la experiencia.

La vinculación territorial también fortalece pertenencia y responsabilidad. Yemini et al. (2025) muestran que la educación basada en el lugar reúne enfoques donde comunidad, ambiente e identidad mantienen relaciones significativas con el aprendizaje. Cuando estudiantes investigan asuntos cercanos, pueden percibir que sus conocimientos tienen consecuencias fuera del aula y que participar responsablemente constituye una forma significativa de aprender con otros.

Aprender desde situaciones reales modifica la relación entre teoría y práctica. Los conceptos dejan de presentarse como piezas abstractas y pasan a funcionar como herramientas para interpretar acontecimientos, tomar decisiones o diseñar respuestas. Una medición matemática, una explicación científica o un argumento escrito cobran otra densidad cuando sirven para comprender asuntos que afectan directamente a personas, comunidades y territorios cercanos.

Las experiencias situadas requieren evaluación coherente con procesos de investigación, participación y aplicación del conocimiento. Informes, mapas, diarios, prototipos, exposiciones o propuestas comunitarias pueden mostrar aprendizajes difíciles de captar mediante pruebas convencionales. La valoración necesita atender la comprensión disciplinar y la capacidad para transferir saberes, justificar decisiones y comunicar resultados ante audiencias que trascienden la relación entre docente y estudiante.

Ge et al. (2026) examinan el aprendizaje basado en el lugar dentro de la educación científica K-12 y permiten reconocer su potencial para conectar experiencias educativas con entornos significativos. Desde tal mirada, aprender ciencias puede involucrar problemas ambientales, recursos locales o fenómenos cotidianos. La cercanía no reduce el rigor académico; ofrece una base concreta para desarrollar investigación y razonamiento disciplinar.

Reconfigurar el currículo desde el aprendizaje situado implica reconocer que educar también significa enseñar a leer el mundo habitado. La escuela puede tender puentes entre conocimiento académico, experiencia cotidiana y responsabilidad colectiva. Cuando el alumnado descubre relaciones entre aquello que estudia y la vida que transcurre alrededor, aprender deja de parecer un requisito externo y adquiere sentido social y transformador.

### **1.6. Identidad profesional docente en contextos educativos de transformación permanente**

La identidad profesional docente se configura mediante experiencias, relaciones, saberes, valores y decisiones acumuladas durante la vida laboral. No constituye una condición fija, pues cambia cuando nuevas demandas educativas interpelan las creencias sobre enseñar, aprender y acompañar. En escenarios de transformación permanente, cada educador reelabora su manera de comprender la profesión y negocia sentidos frente a expectativas sociales diversas actuales.

Rushton et al. (2023) describen la identidad docente como un fenómeno dinámico, relacional y vinculado con múltiples dimensiones de la vida profesional. Tal perspectiva permite comprender que las transformaciones escolares afectan más que prácticas visibles. También movilizan convicciones, emociones y pertenencias. Cada innovación puede provocar preguntas sobre

autoridad, conocimiento, responsabilidad y propósito, obligando al profesorado a reconstruir referentes profesionales propios.

La transformación tecnológica introduce tensiones particulares en la construcción identitaria del profesorado. Incorporar inteligencia artificial, plataformas digitales o nuevas formas de evaluación exige aprender lenguajes desconocidos sin perder criterio pedagógico. La competencia técnica importa, pero resulta insuficiente. El docente necesita decidir qué tecnologías merecen entrar al aula, para qué propósitos y bajo qué principios educativos, éticos y humanos ampliamente compartidos.

Pérez Gracia et al. (2022) plantean que la identidad profesional se construye mediante un proceso complejo donde intervienen dimensiones personales, formativas y laborales. Desde dicha mirada, convertirse en docente nunca termina con una titulación. La profesión continúa configurándose mediante experiencias cotidianas, relaciones con colegas, encuentros con estudiantes y procesos reflexivos que modifican gradualmente la percepción del propio oficio educativo contemporáneo.

La incertidumbre puede convertirse en componente habitual de la experiencia docente cuando reformas, tecnologías y expectativas sociales cambian con rapidez. Ante dicha movilidad, la identidad profesional necesita apertura sin caer en adaptación acrítica. Renovarse implica aprender, revisar decisiones y reconocer límites, pero también conservar principios capaces de orientar la práctica cuando las novedades prometen respuestas para problemas educativos profundamente humanos.

Las emociones participan en la identidad profesional. Enseñar involucra entusiasmo, cansancio, orgullo, temor, frustración y esperanza, experiencias que influyen sobre la manera de habitar la profesión. Rushton et al. (2023) resaltan el carácter multidimensional de la identidad docente y su relación con la vida profesional. Reconocer dicha dimensión permite comprender por

qué determinados cambios pueden sentirse como oportunidades o amenazas.

La colaboración profesional ofrece un espacio privilegiado para reconstruir identidad durante periodos de cambio. Conversar con colegas, observar prácticas, compartir dudas y analizar evidencias permite elaborar significados colectivos sobre la enseñanza. La identidad deja entonces de entenderse como propiedad individual y adquiere dimensión comunitaria. En comunidades profesionales abiertas, aprender de otros fortalece agencia, pertenencia y capacidad para transformar prácticas educativas.

Pérez Gracia et al. (2022) vinculan la construcción identitaria con experiencias biográficas, formación y ejercicio profesional, mostrando un proceso que acompaña la carrera docente. Dicha perspectiva concede valor a la reflexión sistemática sobre la práctica. Narrar experiencias, revisar decisiones y confrontar creencias ayuda al profesorado a reconocer cambios internos, comprender tensiones y proyectar maneras renovadas de ejercer su labor educativa.

La agencia docente adquiere especial relevancia cuando la transformación educativa parece dictada desde políticas, mercados tecnológicos o discursos de innovación. Mantener una identidad profesional activa implica participar en decisiones y evaluar críticamente propuestas antes de adoptarlas. El profesorado no ocupa un lugar pasivo frente al cambio: interpreta, adapta, cuestiona y crea respuestas pedagógicas desde conocimiento profesional y responsabilidad ética compartida.

Educar para un mundo todavía incierto requiere docentes capaces de renovarse sin perder aquello que otorga sentido a su profesión. La identidad profesional funciona como memoria y horizonte: reúne experiencias previas mientras permite proyectar nuevas posibilidades. En medio de cambios permanentes, enseñar

conserva una dimensión profundamente humana, sostenida por vínculos, juicio pedagógico, responsabilidad pública y compromiso con el aprendizaje común.

**Tabla 1**

*Ejes de reconfiguración pedagógica de la Educación Básica ante escenarios de transformación*

| <b>Eje pedagógico</b>                           | <b>Orientación para la Educación Básica</b>                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Escuela como ecosistema de aprendizaje          | Concibe la institución educativa como una red dinámica de relaciones entre estudiantes, docentes, saberes, tecnologías, familias y comunidad, capaz de adaptarse a transformaciones sociales y culturales sin perder su propósito formativo. |
| Arquitecturas pedagógicas flexibles             | Organiza tiempos, recursos, agrupamientos, mediaciones y experiencias mediante estructuras adaptables que reconocen ritmos, intereses y necesidades diferenciadas, manteniendo metas formativas comunes y acompañamiento docente.            |
| Interdisciplinariedad y construcción de saberes | Articula conocimientos, métodos y lenguajes provenientes de diversas disciplinas para comprender problemas complejos, favoreciendo conexiones conceptuales, razonamiento, colaboración y aplicación integrada del conocimiento.              |
| Pedagogías de la pregunta                       | Sitúa la curiosidad, la indagación, la argumentación y el contraste de evidencias como motores del aprendizaje, fortaleciendo pensamiento crítico, autonomía intelectual y capacidad para formular preguntas relevantes.                     |
| Aprendizaje situado y vinculación curricular    | Relaciona contenidos académicos con experiencias, territorios, fenómenos y problemáticas cercanas, otorgando significado al aprendizaje y favoreciendo la transferencia de conocimientos hacia situaciones reales y socialmente relevantes.  |
| Identidad profesional docente                   | Comprende la identidad docente como una construcción dinámica vinculada con experiencias, valores, emociones, formación y relaciones profesionales, promoviendo agencia, reflexión y aprendizaje permanente frente al cambio educativo.      |
| Tecnología e inteligencia artificial            | Integra recursos digitales e inteligencia artificial desde criterios pedagógicos, éticos y humanos, priorizando su contribución al aprendizaje, la equidad, el pensamiento crítico y la toma responsable de decisiones.                      |

*Nota.* La tabla organiza los principales ejes desarrollados en el Capítulo 1 y sus orientaciones pedagógicas para la reconfiguración de la Educación Básica.

## **Capítulo 2:**

### **Inteligencia artificial y nuevos lenguajes digitales para aprender y enseñar**

La inteligencia artificial ha dejado de ocupar un lugar distante en la conversación educativa. Hoy participa en búsquedas, escrituras, imágenes, recomendaciones y múltiples prácticas que atraviesan la vida escolar. Frente a tal presencia, educar requiere ampliar los lenguajes con los que niñas, niños y adolescentes interpretan la realidad digital. Casal-Otero et al. (2023) destacan que la alfabetización en inteligencia artificial demanda experiencias formativas capaces de articular comprensión tecnológica, competencias prácticas y reflexión crítica desde niveles escolares.

Aprender junto a sistemas inteligentes no consiste meramente en dominar herramientas. Implica comprender sus posibilidades, reconocer límites y desarrollar criterios para decidir cuándo recurrir a ellas. Steinbauer et al. (2021) sostienen que la educación en inteligencia artificial debe diferenciarse según edades, propósitos y grupos escolares, evitando enfoques uniformes. Tal perspectiva desplaza la atención desde la novedad tecnológica hacia la formación humana, donde comprender, preguntar y decidir conserva mayor relevancia que operar aplicaciones con rapidez.

La inteligencia artificial generativa agrega otra capa a dicha transformación. Produce textos, imágenes, explicaciones y alternativas en pocos segundos, modificando relaciones tradicionales entre búsqueda, creación y aprendizaje. Walter (2024) vincula alfabetización en inteligencia artificial, elaboración de instrucciones y pensamiento crítico como capacidades estrechamente relacionadas en la educación contemporánea. Bajo esa mirada, conversar con una máquina adquiere valor pedagógico cuando el intercambio provoca preguntas, revisiones y decisiones que permanecen bajo responsabilidad humana.

Sin embargo, la rapidez de las respuestas puede alimentar una ilusión de conocimiento inmediato. Una frase convincente no garantiza verdad, pertinencia ni profundidad. Humble y Mozeliuss (2022) advierten que la inteligencia artificial educativa se encuentra

rodeada por promesas y preocupaciones que requieren valoración equilibrada. En la escuela, tal cautela cobra especial sentido: cada respuesta automatizada puede convertirse en material para comparar, discutir, verificar y aprender a convivir intelectualmente con la incertidumbre.

**Figura 4**

*IA y nuevos lenguajes para aprender*



También cambia la manera de formular preguntas. Dar instrucciones a un sistema generativo exige precisar propósitos, destinatarios, condiciones y criterios de calidad; pequeñas variaciones lingüísticas pueden alterar ampliamente los resultados. Rüdian y Pinkwart (2024) muestran que la configuración de instrucciones influye en la generación de contenidos destinados al aprendizaje lingüístico. Por ello, redactar una petición puede convertirse en ejercicio cognitivo: obliga a ordenar ideas, anticipar resultados y revisar críticamente aquello que la tecnología devuelve.

En medio de tanta producción automatizada, pensar críticamente adquiere una dimensión renovada. Leer ya no significa

aceptar lo escrito, sino interrogar procedencias, evidencias, ausencias y posibles sesgos. Benavides y Ruíz (2022) relacionan el desarrollo del pensamiento crítico con estrategias educativas que favorecen participación, análisis y argumentación. La escuela encuentra aquí una oportunidad fértil: convertir contenidos generados en objetos de examen, contraste y discusión, fortaleciendo autonomía intelectual ante respuestas revestidas de aparente autoridad.

La conversación pedagógica también necesita atender privacidad, justicia, transparencia y responsabilidad. Las tecnologías inteligentes trabajan con datos y pueden intervenir en decisiones vinculadas con experiencias educativas. Gouseti et al. (2025) identifican preocupaciones éticas relevantes en la educación escolar, entre ellas protección de datos, equidad y responsabilidad. Tales asuntos no pertenecen únicamente al ámbito técnico. Forman parte de una ciudadanía digital que debe aprenderse desde edades tempranas mediante experiencias cercanas, preguntas comprensibles y decisiones cuidadosas.

Desde una perspectiva complementaria, Adams et al. (2023) plantean principios éticos orientados a preservar bienestar, agencia y dignidad humana en aplicaciones educativas de inteligencia artificial. La responsabilidad, por tanto, no puede recaer únicamente sobre quien aprende. Docentes, instituciones, familias y desarrolladores participan en decisiones que afectan derechos y oportunidades. Educar digitalmente implica reconocer responsabilidades compartidas, establecer límites razonables y mantener abierta la deliberación acerca de aquello que conviene automatizar y aquello que merece permanecer bajo juicio humano.

Junto con las precauciones aparece un territorio creativo especialmente fértil. La inteligencia artificial puede acompañar procesos de investigación, escritura, diseño y producción escolar cuando funciona como colaboradora y no como sustituta del pensamiento. Kim et al. (2022) resaltan la importancia del diseño

pedagógico para favorecer colaboraciones significativas entre estudiantes y sistemas inteligentes. Co-crear requiere distribuir funciones, revisar aportes, justificar elecciones y conservar la autoría intelectual mediante decisiones conscientes durante cada etapa del trabajo.

A lo largo del capítulo, la inteligencia artificial será entendida como parte de una transformación educativa que exige nuevas alfabetizaciones sin abandonar capacidades profundamente humanas. Atchley et al. (2024) reconocen oportunidades y preocupaciones en la colaboración entre personas y sistemas inteligentes, una tensión especialmente valiosa para pensar la educación. Entre creatividad, investigación, ética, privacidad y pensamiento crítico, la pregunta pedagógica central permanece abierta: qué experiencias necesitamos construir para aprender con tecnología sin renunciar al juicio, la responsabilidad y la voz propia.

## **2.1. Alfabetización en inteligencia artificial desde la Educación Básica**

La alfabetización en inteligencia artificial durante la Educación Básica requiere comprender la tecnología como parte de la cultura contemporánea, no como un contenido reservado a especialistas. Niñas, niños y adolescentes necesitan reconocer qué sistemas emplean inteligencia artificial, interpretar sus funciones y advertir sus límites. Casal-Otero et al. (2023) plantean una formación articulada entre conocimientos conceptuales, técnicos, aplicados y críticos esenciales.

Aprender inteligencia artificial desde edades tempranas implica desarrollar un vocabulario que permita nombrar procesos antes percibidos como invisibles. Datos, algoritmos, entrenamiento, predicción, sesgo y automatización pueden abordarse mediante experiencias cercanas, preguntas cotidianas y actividades manipulativas. La escuela adquiere aquí una responsabilidad formativa: convertir tecnologías aparentemente

opacas en objetos de comprensión, conversación y juicio, sin reducir el aprendizaje a destrezas instrumentales.

La alfabetización también demanda distinguir entre usar una herramienta y comprender los principios que orientan su funcionamiento. Casal-Otero et al. (2023) identifican propuestas educativas centradas en reconocer artefactos inteligentes, entender mecanismos de inteligencia artificial, emplear herramientas específicas y aprender a convivir críticamente con ellas. Tal amplitud favorece una formación que conecta saber tecnológico, reflexión ética y participación ciudadana responsable consciente.

En Educación Básica, la enseñanza puede comenzar con situaciones sencillas: clasificar imágenes, comparar recomendaciones digitales, observar patrones o discutir por qué una aplicación ofrece determinada respuesta. Esas experiencias acercan ideas complejas mediante acciones comprensibles. El propósito no consiste en formar programadores prematuros, sino estudiantes capaces de preguntar, contrastar evidencias, reconocer incertidumbres y tomar decisiones informadas frente a sistemas automatizados cotidianos.

Una propuesta curricular pertinente necesita respetar diferencias de edad, desarrollo cognitivo, intereses y experiencias previas. Steinbauer et al. (2021) defienden una discusión diferenciada sobre la educación en inteligencia artificial para niveles escolares, pues las metas formativas varían entre grupos. Desde esa mirada, la progresión pedagógica debe ofrecer conceptos accesibles al inicio y avanzar gradualmente hacia análisis técnicos, sociales y éticos.

La dimensión ética merece presencia temprana porque los sistemas inteligentes participan en decisiones, recomendaciones y representaciones que afectan la vida. Comprender que los datos pueden contener sesgos ayuda a cuestionar resultados presentados con apariencia de neutralidad. La conversación escolar ofrece

espacio para preguntar quién diseña una tecnología, con qué datos aprende, a quién beneficia y qué consecuencias puede producir socialmente.

La formación docente ocupa un lugar decisivo en cualquier iniciativa de alfabetización. No basta incorporar plataformas o actividades atractivas si el profesorado carece de criterios para relacionarlas con objetivos educativos. Casal-Otero et al. (2023) señalan la necesidad de marcos competenciales y currículos con continuidad académica, además de participación docente en su diseño, condición que fortalece pertinencia pedagógica y apropiación institucional.

También conviene evitar que la inteligencia artificial quede confinada a informática. Su presencia puede dialogar con lengua, matemáticas, ciencias, arte y estudios sociales, siempre que exista una intención pedagógica clara. Analizar textos generados, estudiar patrones de datos o debatir decisiones automatizadas permite vincular conocimientos disciplinares con alfabetización digital, favoreciendo aprendizajes integrados y una lectura crítica de la cultura tecnológica contemporánea.

Alfabetizar implica, además, aprender a convivir con la incertidumbre. Un sistema puede producir respuestas plausibles y equivocarse; puede reconocer patrones sin comprenderlos como una persona. Enseñar tales diferencias protege frente a la confianza automática y promueve hábitos intelectuales valiosos: verificar fuentes, formular mejores preguntas, comparar resultados, justificar decisiones y conservar la responsabilidad humana durante el proceso educativo cotidiano y reflexivo.

Educar en inteligencia artificial desde la Educación Básica significa preparar ciudadanía capaz de participar en conversaciones tecnológicas con criterio propio. Steinbauer et al. (2021) resaltan que la educación escolar requiere objetivos diferenciados y una mirada amplia sobre competencias, contenidos y públicos. La meta

formativa combina comprensión, creatividad, responsabilidad y pensamiento crítico para que cada estudiante intervenga conscientemente en sociedades automatizadas.

## **2.2. Inteligencia artificial generativa como mediadora de experiencias de aprendizaje**

La inteligencia artificial generativa introduce una mediación pedagógica capaz de ampliar las formas de interacción con el conocimiento. Su valor educativo reside en propiciar diálogos, producir representaciones diversas y ofrecer apoyos ajustados a necesidades concretas. En lugar de reemplazar la acción docente, puede enriquecerla mediante preguntas, ejemplos y retroalimentaciones que favorezcan participación, curiosidad y elaboración personal del aprendizaje escolar cotidiano.

Cuando una herramienta generativa participa en una experiencia educativa, la relación entre estudiante, docente y contenido adquiere nuevas posibilidades. Walter (2024) destaca la alfabetización en inteligencia artificial, la formulación de instrucciones y el pensamiento crítico como capacidades relevantes para la educación contemporánea. Desde esa perspectiva, conversar con sistemas generativos exige intención, criterio y conciencia acerca de sus alcances pedagógicos reales.

La mediación generativa cobra sentido cuando ayuda a transformar una pregunta inicial en una oportunidad para pensar profundidad. Una respuesta producida por inteligencia artificial puede convertirse en borrador, contraste o punto de discusión. El aprendizaje ocurre al revisar, cuestionar y reconstruir lo recibido, porque la actividad intelectual del estudiante permanece vinculada con decisiones, argumentos y criterios propios durante todo proceso.

Conviene reconocer que la presencia de inteligencia artificial en educación ha estado acompañada por promesas,

temores y expectativas amplificadas. Humble y Mozeliuss (2022) analizan precisamente esa tensión entre amenaza, entusiasmo y potencial educativo. Tal mirada invita a valorar las herramientas generativas con prudencia, atendiendo tanto sus posibilidades pedagógicas como los riesgos derivados de una adopción apresurada o poco reflexiva institucional.

**Figura 5**

*IA generativa y mediación del aprendizaje*



En el aula, una conversación con inteligencia artificial generativa puede favorecer procesos de escritura, lectura, resolución de problemas y creación. El docente conserva una función al diseñar propósitos, orientar preguntas y acompañar interpretaciones. La tecnología aporta variaciones y respuestas inmediatas; la mediación humana aporta sentido pedagógico, sensibilidad ante las diferencias y capacidad para reconocer cuándo intervenir, preguntar o guardar silencio.

El diseño de buenas preguntas adquiere particular relevancia ante sistemas generativos. Walter (2024) vincula la ingeniería de instrucciones con capacidades necesarias para

interactuar productivamente con inteligencia artificial, junto con alfabetización específica y pensamiento crítico. Formular una petición precisa obliga a delimitar propósitos, seleccionar información pertinente y anticipar criterios de calidad, acciones que pueden convertirse en oportunidades genuinas de aprendizaje reflexivo.

También resulta necesario enseñar que una respuesta fluida no equivale necesariamente a una respuesta verdadera. Los sistemas generativos pueden producir información incorrecta, incompleta o sesgada con apariencia convincente. Por ello, trabajar con inteligencia artificial puede fortalecer prácticas de verificación, contraste y argumentación. Aprender a desconfiar razonadamente, sin caer en rechazo automático, constituye una habilidad intelectual especialmente valiosa para estudiantes jóvenes.

La personalización representa otra posibilidad relevante. Una herramienta generativa puede reformular explicaciones, proponer ejemplos alternativos o adaptar el nivel lingüístico de una respuesta según necesidades concretas de aprendizaje. Sin embargo, Humble y Mozeliuss (2022) advierten que las expectativas sobre inteligencia artificial educativa deben examinarse críticamente. La personalización adquiere valor cuando responde a decisiones pedagógicas y no a fascinación tecnológica pasajera.

Las experiencias mediadas por inteligencia artificial generativa también pueden favorecer creatividad cuando invitan a transformar, combinar y discutir producciones. Crear relatos, comparar explicaciones o plantear soluciones alternativas abre espacios para una autoría compartida que requiere criterios. La pregunta educativa relevante deja de centrarse en quién produjo frase y se orienta hacia qué decisiones intelectuales realizó el estudiante durante su elaboración.

Integrar inteligencia artificial generativa en la Educación Básica demanda una pedagogía que preserve la agencia humana.

Walter (2024) concede importancia al pensamiento crítico frente al avance de herramientas inteligentes. La escuela puede convertir dicha relación en experiencia formativa cuando enseña a preguntar, verificar, crear y decidir responsablemente, manteniendo al estudiante como autor consciente de sus procesos de aprendizaje y producción.

### **2.3. Diseño de interacciones pedagógicas mediante instrucciones para sistemas generativos**

Diseñar interacciones pedagógicas con sistemas generativos requiere comprender la instrucción como una forma de mediación entre intención educativa y respuesta tecnológica. Cada petición organiza expectativas, delimita tareas y orienta posibilidades de producción. Una formulación cuidadosa puede promover análisis, creatividad o argumentación, mientras una petición ambigua tiende a generar respuestas genéricas, poco vinculadas con los propósitos formativos del aula escolar contemporánea.

La escritura de instrucciones posee valor pedagógico porque obliga a expresar con claridad aquello que se desea conocer, producir o revisar. Walter (2024) relaciona la ingeniería de instrucciones con alfabetización en inteligencia artificial y pensamiento crítico. Tal vínculo permite entender que formular peticiones no constituye una destreza meramente técnica, sino una práctica intelectual donde intervienen propósito, lenguaje, evaluación y reflexión consciente.

Una interacción educativa bien diseñada puede establecer un propósito, definir destinatarios, precisar condiciones y señalar criterios esperados para la respuesta. Tales componentes ayudan al sistema generativo a producir materiales pertinentes y, paralelamente, enseñan al estudiante a organizar su pensamiento. Redactar una instrucción requiere anticipar resultados, reconocer información necesaria y decidir qué características permitirán

valorar la calidad de aquello producido posteriormente con criterio propio.

La formulación de instrucciones también puede abordarse mediante ciclos de prueba, lectura y reformulación. Rüdian y Pinkwart (2024), al estudiar generación de contenidos para aprendizaje lingüístico, muestran la relevancia de configurar cuidadosamente las peticiones dirigidas a modelos generativos. La interacción adquiere entonces carácter iterativo: cada respuesta aporta información para ajustar palabras, restricciones, ejemplos o criterios empleados en una petición posterior más precisa.

En Educación Básica, aprender a dialogar con sistemas generativos puede comenzar mediante tareas accesibles. Pedir una explicación adaptada a determinada edad, solicitar ejemplos contrastantes o transformar un texto para diferentes destinatarios permite observar relaciones entre lenguaje y resultado. Poco a poco, el alumnado descubre que pequeñas variaciones en una instrucción pueden modificar notablemente la respuesta recibida y su utilidad educativa inmediata.

El papel docente adquiere especial relevancia al convertir la elaboración de instrucciones en actividad formativa. No basta entregar fórmulas prediseñadas para obtener respuestas eficientes. Conviene acompañar al alumnado en la identificación de propósitos, revisión de términos y valoración de resultados. Walter (2024) destaca precisamente la relación entre interacción con inteligencia artificial, alfabetización tecnológica y pensamiento crítico dentro de prácticas educativas contemporáneas responsables.

Una instrucción pedagógicamente valiosa tampoco busca necesariamente producir la respuesta perfecta. Puede solicitar argumentos opuestos, preguntas orientadoras, errores deliberados para detectar o explicaciones susceptibles de comparación. Bajo tal enfoque, el sistema generativo funciona como interlocutor

intelectual. La calidad educativa depende menos de la espectacularidad del resultado y más de las operaciones cognitivas que la interacción consigue movilizar en cada estudiante participante.

En la enseñanza de lenguas, la precisión de las instrucciones permite generar ejercicios, diálogos y materiales adaptados a distintos propósitos. Rüdian y Pinkwart (2024) examinan técnicas de ingeniería de instrucciones destinadas a producir contenidos lingüísticos mediante modelos generativos. Su aporte evidencia que variables como estructura, especificidad y formulación condicionan el producto obtenido, cuestión transferible a numerosas áreas del currículo escolar contemporáneo.

También resulta necesario enseñar a reconocer los límites de cualquier instrucción. Una petición detallada no garantiza exactitud factual, ausencia de sesgos ni adecuación pedagógica. Por ello, cada respuesta necesita lectura crítica, contraste con fuentes y valoración humana. La interacción formativa continúa después de recibir el contenido: comienza entonces un trabajo de interpretación, comprobación y decisión que devuelve protagonismo intelectual al estudiante durante aprendizaje.

Diseñar instrucciones para sistemas generativos puede convertirse, en suma, en una nueva práctica de alfabetización escolar. Aprender a formular, revisar y evaluar peticiones articula lenguaje, pensamiento crítico y comprensión tecnológica. La escuela encuentra allí una oportunidad para formar estudiantes capaces de conversar con herramientas inteligentes sin delegar su juicio, manteniendo intención, responsabilidad y autoría en cada experiencia de aprendizaje mediada digitalmente.

## **2.4. Pensamiento crítico ante contenidos producidos por inteligencia artificial**

La producción automatizada de textos, imágenes y respuestas plantea una tarea educativa ineludible: aprender a valorar aquello que una inteligencia artificial presenta con aparente seguridad. La fluidez verbal puede generar confianza incluso cuando existen errores, omisiones o distorsiones. Por ello, la escuela necesita cultivar una disposición interrogativa que permita examinar evidencias, reconocer inconsistencias y sostener juicios razonados con autonomía intelectual.

Pensar críticamente frente a contenidos generados requiere abandonar la idea de que una respuesta bien redactada posee necesariamente calidad informativa. Walter (2024) vincula alfabetización en inteligencia artificial con pensamiento crítico, destacando capacidades necesarias para desenvolverse ante tecnologías contemporáneas. Desde una perspectiva educativa, verificar afirmaciones, identificar fuentes y contrastar versiones convierte la recepción tecnológica en una práctica activa de construcción del conocimiento escolar.

El pensamiento crítico no aparece espontáneamente por disponer de información abundante. Necesita experiencias pedagógicas donde preguntar, argumentar y revisar ideas forme parte habitual del aprendizaje. Benavides y Ruíz (2022) identifican diversas estrategias educativas orientadas a fortalecer capacidades críticas mediante participación activa. Frente a producciones automatizadas, tales prácticas permiten pasar de aceptar respuestas inmediatas a examinarlas mediante razones, evidencias y criterios compartidos.

Una respuesta generada puede convertirse en material especialmente fértil para el análisis escolar. Buscar afirmaciones dudosas, localizar contradicciones, comparar datos con fuentes confiables o reconocer ausencias obliga al estudiante a leer con

atención. El error deja entonces de representar un inconveniente meramente tecnológico y adquiere valor pedagógico, pues abre oportunidades para argumentar, investigar y comprender que ninguna formulación merece aceptación automática previa.

**Figura 6**

*Pensamiento crítico ante contenidos de IA*



También conviene enseñar que los sistemas generativos trabajan con patrones derivados de grandes conjuntos de datos y pueden reproducir sesgos presentes en ellos. Walter (2024) advierte sobre riesgos relacionados con desinformación, dependencia y limitaciones críticas. Reconocer tales posibilidades ayuda al alumnado a preguntar qué perspectivas aparecen representadas, cuáles permanecen ausentes y qué consecuencias podría tener aceptar determinada producción sin examinarla cuidadosamente.

La comparación constituye una estrategia especialmente valiosa. Ante una misma pregunta, estudiantes pueden revisar respuestas generadas, libros, artículos y materiales elaborados por personas, identificando coincidencias y diferencias. La intención no consiste en establecer una competencia entre inteligencia humana

y artificial, sino en aprender a justificar por qué determinada fuente merece confianza, qué evidencia respalda una afirmación y cuándo conviene mantener cautela.

Desde la investigación educativa, el pensamiento crítico se relaciona con procesos de análisis, evaluación, argumentación y toma razonada de decisiones. Benavides y Ruíz (2022) muestran que su desarrollo requiere metodologías capaces de comprometer activamente al estudiante. Una producción generada por inteligencia artificial puede servir como detonante para debatir, contrastar posiciones y construir argumentos propios cuando existe una orientación pedagógica deliberada y reflexiva.

La velocidad con que una herramienta produce contenido también merece atención educativa. Recibir respuestas inmediatas puede reducir el tiempo dedicado a formular hipótesis, tolerar incertidumbre o buscar explicaciones alternativas. Frente a ello, el docente puede introducir pausas intelectuales: pedir predicciones antes de consultar, solicitar criterios previos de evaluación o exigir argumentos posteriores. Pensar necesita tiempo, incluso cuando la tecnología responde enseguida.

La formación crítica implica igualmente reconocer cuándo una herramienta resulta apropiada y cuándo conviene prescindir de ella. No toda tarea mejora mediante generación automatizada. Decidir su pertinencia requiere valorar propósito, aprendizaje esperado, confiabilidad y responsabilidad. Tal capacidad fortalece autonomía tecnológica, pues el estudiante deja de relacionarse pasivamente con aplicaciones disponibles y aprende a elegir recursos según necesidades intelectuales y educativas concretas.

Educar el pensamiento crítico ante inteligencia artificial significa formar lectores capaces de mantener curiosidad sin ingenuidad y cautela sin rechazo. Walter (2024) sitúa dicha competencia entre las capacidades relevantes para una educación atravesada por tecnologías inteligentes. La escuela puede favorecer

una relación madura con ellas cuando convierte cada respuesta generada en oportunidad para preguntar, contrastar, argumentar y decidir con responsabilidad propia.

## **2.5. Ética algorítmica, privacidad y responsabilidad digital en edades escolares**

La incorporación de inteligencia artificial en edades escolares abre preguntas éticas que exceden el funcionamiento técnico de las herramientas. Cada plataforma recoge datos, organiza perfiles y produce decisiones capaces de afectar experiencias educativas. Educar frente a tales procesos requiere formar criterios para reconocer derechos, límites y responsabilidades, procurando que la innovación tecnológica permanezca vinculada con dignidad, cuidado y bienestar infantil.

La ética algorítmica invita a comprender que ninguna tecnología opera desde una neutralidad absoluta. Los sistemas responden a decisiones humanas relacionadas con datos, objetivos y modelos de clasificación. Adams et al. (2023) proponen principios éticos para orientar la inteligencia artificial educativa desde una perspectiva centrada en derechos, bienestar y agencia humana, especialmente relevante durante la escolaridad obligatoria y cotidiana actual.

La privacidad adquiere particular importancia cuando niñas, niños y adolescentes interactúan con plataformas capaces de registrar conversaciones, preferencias o patrones de conducta. Gouseti et al. (2025) identifican la privacidad y la protección de datos entre las preocupaciones éticas presentes en la literatura sobre inteligencia artificial escolar. La educación digital necesita enseñar prudencia antes de compartir información personal con sistemas automatizados.

Hablar de datos personales en la escuela exige ir más allá de advertencias ocasionales. El alumnado necesita comprender qué

información entrega, quién podría almacenarla y con qué propósitos sería utilizada. Una fotografía, una grabación de voz o una conversación inocente pueden contener información sensible. Aprender a reconocer tales huellas digitales favorece decisiones prudentes y relaciones tecnológicas basadas en cuidado personal.

La responsabilidad digital también implica reconocer que utilizar inteligencia artificial no elimina la autoría moral de las decisiones. Adams et al. (2023) destacan principios vinculados con transparencia, responsabilidad y participación humana en entornos educativos mediados tecnológicamente. Por ello, docentes y alumnado deben conservar capacidad de juicio ante recomendaciones automatizadas, evitando delegar decisiones a sistemas cuya operación puede resultar poco comprensible.

Los sesgos algorítmicos merecen atención desde edades tempranas porque pueden reproducir desigualdades presentes en los datos empleados para entrenar sistemas. Una clasificación automatizada puede parecer objetiva y, sin embargo, favorecer determinadas representaciones mientras perjudica otras. Trabajar casos comprensibles permite reconocer que toda decisión tecnológica tiene consecuencias sociales y que la justicia requiere examinar resultados, criterios y poblaciones afectadas cuidadosamente colectivamente.

Gouseti et al. (2025) muestran que las discusiones éticas sobre inteligencia artificial escolar abarcan privacidad, equidad, transparencia, autonomía y responsabilidad. Tal amplitud recuerda que proteger al alumnado no consiste meramente en restringir herramientas. También demanda participación informada, normas comprensibles y oportunidades para preguntar. La escuela puede enseñar que ejercer derechos digitales implica conocerlos, defenderlos y respetar los derechos ajenos activamente.

La transparencia cobra valor pedagógico cuando permite preguntar por qué un sistema ofrece determinada recomendación,

evaluación o respuesta. Aunque muchos modelos operan mediante procesos difíciles de interpretar, la educación puede cultivar hábitos de interrogación. Pedir explicaciones, contrastar resultados y reconocer incertidumbres fortalece una ciudadanía digital menos vulnerable ante la autoridad aparente de algoritmos que presentan decisiones mediante interfaces visualmente convincentes.

La responsabilidad institucional acompaña necesariamente la formación individual. No sería razonable exigir prudencia al alumnado mientras centros educativos adoptan herramientas sin revisar políticas de datos, edades permitidas o condiciones de uso. Adams et al. (2023) enfatizan una orientación ética centrada en quienes participan en la educación. Elegir tecnología requiere evaluar beneficios pedagógicos junto con riesgos, derechos y posibles consecuencias futuras.

Educar para una ciudadanía digital responsable implica unir conocimiento técnico, sensibilidad ética y capacidad de decisión. La infancia necesita espacios donde pueda conversar sobre privacidad, justicia, autoría, consentimiento y cuidado sin convertir tales asuntos en prohibiciones abstractas. Frente a la inteligencia artificial, la escuela tiene oportunidad de formar personas capaces de utilizar tecnología con criterio, respeto y responsabilidad compartida social.

## **2.6. Co-creación humano-IA para potenciar creatividad, investigación y producción escolar**

La co-creación entre personas e inteligencia artificial abre una relación educativa donde producir conocimiento deja de depender de una secuencia enteramente individual. El estudiante aporta preguntas, criterios, experiencias y decisiones; la herramienta contribuye con alternativas, asociaciones y representaciones. Cuando ambas capacidades dialogan bajo una intención pedagógica, crear puede convertirse en proceso de

negociación intelectual, revisión consciente y descubrimiento compartido.

Colaborar con inteligencia artificial no equivale a transferirle la tarea escolar. Kim et al. (2022) destacan la importancia del diseño del aprendizaje para favorecer colaboraciones significativas entre estudiantes y sistemas inteligentes. Desde dicha perspectiva, la participación humana necesita conservar protagonismo mediante decisiones, evaluación de resultados y reflexión sobre aportes tecnológicos, evitando relaciones donde la automatización reduzca deliberación, curiosidad o autoría intelectual.

En actividades creativas, una herramienta generativa puede proponer variaciones narrativas, imágenes, metáforas, preguntas o combinaciones inesperadas. El valor educativo aparece cuando tales aportes son transformados por el alumnado y no recibidos como productos terminados. Comparar opciones, descartar propuestas y justificar elecciones convierte la creación asistida en ejercicio de pensamiento divergente, sensibilidad estética y construcción progresiva de una voz propia.

La investigación escolar también puede enriquecerse mediante interacciones orientadas a generar preguntas, organizar conceptos o identificar líneas posibles de indagación. Sin embargo, Atchley et al. (2024) señalan oportunidades y preocupaciones asociadas con la colaboración humano-IA en ambientes educativos. Tal equilibrio invita a utilizar herramientas inteligentes como apoyo intelectual mientras permanecen vigentes la verificación, el razonamiento independiente y la responsabilidad académica.

Co-crear requiere aprender a distribuir funciones. Una persona puede formular el problema, establecer criterios y valorar pertinencia, mientras la inteligencia artificial genera alternativas que posteriormente serán examinadas. Kim et al. (2022) resaltan

que el diseño educativo necesita considerar las capacidades diferenciadas de estudiantes y tecnologías. Reconocer tales diferencias permite construir colaboraciones complementarias, donde cada intervención responda a una intención formativa claramente definida.

La producción escolar adquiere nuevas posibilidades cuando textos, presentaciones, proyectos audiovisuales o prototipos pueden desarrollarse mediante intercambios sucesivos con sistemas generativos. Cada versión ofrece material para revisar y mejorar. El proceso gana valor cuando el estudiante documenta decisiones, explica modificaciones y reconoce aportes externos. La autoría deja entonces de medirse por aislamiento creativo y pasa a expresarse mediante criterio y transformación.

Atchley et al. (2024) advierten que la colaboración con inteligencia artificial puede ofrecer beneficios cognitivos, aunque también plantea inquietudes relacionadas con dependencia y disminución del esfuerzo intelectual. En Educación Básica, dicha tensión merece atención pedagógica. Una herramienta resulta valiosa cuando amplía posibilidades de pensamiento sin sustituir operaciones que el alumnado necesita practicar para desarrollar autonomía, perseverancia y confianza en sus capacidades.

La creatividad escolar puede fortalecerse cuando la inteligencia artificial funciona como interlocutora capaz de devolver posibilidades que quizá no aparecieron en un primer intento. Sin embargo, crear requiere seleccionar, combinar, rechazar y reinterpretar. Una propuesta generada adquiere sentido educativo mediante la intervención humana que la modifica. Allí reside una diferencia relevante entre obtener productos rápidamente y construir una producción intelectualmente propia.

En proyectos de investigación y creación, el docente puede organizar momentos diferenciados para pensar sin tecnología, consultar herramientas generativas y revisar críticamente sus

aportes. Kim et al. (2022) conceden especial relevancia al diseño de experiencias que favorezcan colaboración entre estudiantes e inteligencia artificial. Alternar tales momentos permite preservar iniciativa personal mientras se aprovechan capacidades tecnológicas para ampliar perspectivas y enriquecer producciones escolares.

La co-creación humano-IA adquiere verdadero valor formativo cuando fortalece aquello que distingue la participación humana: intención, juicio, sensibilidad, responsabilidad y capacidad de atribuir significado. La escuela puede convertir tecnologías generativas en compañeras de pensamiento sin entregarles la dirección del aprendizaje. Crear, investigar y producir con ellas demanda estudiantes capaces de decidir qué aceptar, qué transformar y qué construir personalmente.

**Tabla 2**  
*Ejes formativos de la inteligencia artificial y los nuevos lenguajes digitales en Educación Básica*

| Eje temático                                      | Aportes para el aprendizaje y la enseñanza                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Alfabetización en inteligencia artificial         | Favorece la comprensión de conceptos, funciones, posibilidades y límites de los sistemas inteligentes desde edades escolares. Promueve vocabulario tecnológico, juicio informado y capacidades para interpretar críticamente procesos algorítmicos presentes en la vida cotidiana.             |
| Inteligencia artificial generativa y aprendizaje  | Amplía las posibilidades de interacción con el conocimiento mediante generación de explicaciones, textos, representaciones y alternativas. Su valor pedagógico depende de propósitos educativos definidos, acompañamiento docente y participación intelectual activa del alumnado.             |
| Diseño de instrucciones para sistemas generativos | Convierte la formulación de peticiones en una práctica cognitiva vinculada con claridad comunicativa, organización del pensamiento y anticipación de resultados. Elaborar, probar y reformular instrucciones permite comprender la relación entre lenguaje, intención y producción generativa. |
| Pensamiento crítico ante contenidos generados     | Fortalece capacidades para verificar información, contrastar fuentes, identificar errores, reconocer sesgos y evaluar argumentos. Las producciones automatizadas pueden funcionar como materiales de análisis cuando el                                                                        |

| Eje temático                                     | Aportes para el aprendizaje y la enseñanza                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                  | alumnado mantiene una actitud interrogativa frente a respuestas aparentemente convincentes.                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ética algorítmica y privacidad                   | Promueve comprensión de derechos digitales, protección de datos, transparencia, equidad y responsabilidad. La formación escolar necesita preparar al alumnado para reconocer implicaciones sociales de los sistemas inteligentes y tomar decisiones prudentes frente al tratamiento automatizado de información personal.          |
| Responsabilidad digital                          | Sitúa el juicio humano como referente para valorar decisiones mediadas por algoritmos. Docentes, estudiantes e instituciones comparten responsabilidades relacionadas con selección de herramientas, uso de datos, autoría, consentimiento y consecuencias derivadas de prácticas educativas apoyadas por inteligencia artificial. |
| Co-creación humano-IA                            | Favorece procesos creativos donde estudiantes aportan intención, criterio, sensibilidad y capacidad de decisión, mientras los sistemas generativos ofrecen alternativas y representaciones. La colaboración adquiere valor formativo cuando amplía posibilidades intelectuales sin desplazar la autoría humana.                    |
| Investigación y producción escolar               | Facilita generación de preguntas, organización conceptual, comparación de perspectivas y elaboración progresiva de productos académicos. Su integración requiere verificación de información, documentación de decisiones y reflexión sobre los aportes realizados por estudiantes y herramientas inteligentes.                    |
| Mediación docente                                | Orienta el uso pedagógico de la inteligencia artificial mediante objetivos de aprendizaje, criterios de calidad y acompañamiento reflexivo. La labor docente permanece vinculada con interpretación, retroalimentación, cuidado, selección de experiencias y valoración de necesidades educativas particulares.                    |
| Formación humana ante la inteligencia artificial | Articula creatividad, pensamiento crítico, ética, autonomía, responsabilidad y alfabetización digital. La Educación Básica puede preparar estudiantes capaces de relacionarse con tecnologías inteligentes desde una posición consciente, participativa y reflexiva, preservando juicio propio y capacidad de decisión.            |

*Nota.* La tabla organiza los principales ejes desarrollados en el Capítulo 2 y muestra su relación con la formación integral del alumnado ante la incorporación de inteligencia artificial y nuevos lenguajes digitales en los procesos educativos.



## **Capítulo 3:**

### **Habilidades humanas para aprender, convivir y decidir en un mundo automatizado**

La educación de niñas y niños atraviesa una transformación que rebasa la incorporación de dispositivos, plataformas o inteligencia artificial. Cambia también aquello que merece aprenderse para vivir con autonomía en sociedades donde información, decisiones y relaciones circulan mediante sistemas automatizados. Frente a tal panorama, la formación humana adquiere renovada importancia. Pensar con criterio, crear, regular emociones, comunicar ideas, colaborar y aprender permanentemente configuran capacidades que ninguna innovación tecnológica vuelve prescindibles.

La abundancia informativa plantea una paradoja educativa: acceder a datos resulta cada vez más sencillo, mientras distinguir evidencias, reconocer argumentos débiles y construir juicios razonados exige atención deliberada. Benavides y Ruíz (2022) destacan, desde su revisión sistemática, la relevancia educativa del pensamiento crítico y de estrategias pedagógicas orientadas a fortalecerlo. La escuela necesita, por ello, formar estudiantes capaces de preguntar, contrastar fuentes y revisar sus propias certezas antes de convertir información disponible en conocimiento confiable.

Junto al juicio razonado aparece la creatividad, entendida como capacidad para producir alternativas pertinentes ante problemas abiertos. No pertenece únicamente al arte ni depende de una inspiración excepcional. Acar et al. (2022), mediante una revisión sistemática y metaanálisis, encontraron efectos favorables de programas destinados al entrenamiento creativo en educación primaria. Tal evidencia permite reconocer que generar posibilidades, combinar ideas y ensayar caminos distintos puede cultivarse mediante experiencias pedagógicas intencionadas desde edades tempranas.

Crear, además, requiere aprender a observar el propio proceso creador. Mevarech y Paz-Baruch (2022) desarrollan la noción de metacreatividad para explicar el conocimiento y la

regulación vinculados con la actividad creativa. La idea resulta especialmente valiosa para la Educación Básica: producir alternativas importa, pero también importa reconocer por qué una estrategia funciona, cuándo conviene modificarla y qué criterios permiten seleccionar una propuesta entre muchas posibilidades generadas durante la resolución de un problema.

**Figura 7**

*Habilidades humanas para un mundo automatizado*



Aprender tampoco ocurre al margen de emociones y relaciones. La frustración ante un error, la confianza para preguntar o la capacidad de escuchar una discrepancia intervienen diariamente en la experiencia escolar. Cipriano et al. (2023), a partir de evidencia internacional sobre intervenciones universales de aprendizaje social y emocional, encontraron mejoras significativas en diversas dimensiones estudiantiles. Educar emociones, vínculos y decisiones responsables forma parte, entonces, de una formación académica orientada hacia autonomía y convivencia.

La comunicación del conocimiento también cambia cuando palabras, imágenes, sonidos, datos, simulaciones y recursos

interactivos conviven dentro de una misma experiencia expresiva. Xu y Ouyang (2022), al revisar aplicaciones de inteligencia artificial en educación STEM, documentan una presencia tecnológica diversa en procesos educativos. Ante tal amplitud, alfabetizar implica aprender a interpretar lenguajes múltiples, elegir medios adecuados y construir mensajes donde cada recurso contribuya verdaderamente a comprender, explicar o argumentar una idea.

Los entornos digitales abren, además, nuevas posibilidades para enseñar asuntos complejos desde formatos interactivos. Zhang et al. (2021), al estudiar la adopción docente de un libro electrónico abierto para enseñar inteligencia artificial en niveles escolares, muestran la relevancia de considerar la experiencia del profesorado al incorporar recursos tecnológicos. La innovación educativa gana sentido cuando las herramientas encuentran una función pedagógica comprensible y permiten ampliar la participación sin desplazar el criterio profesional docente.

Ninguna formación orientada hacia el futuro puede prescindir de la relación con otras personas. Colaborar exige escuchar, negociar significados, reconocer diferencias y asumir responsabilidades compartidas. Kim et al. (2022), mediante un metaanálisis de intervenciones de aprendizaje socioemocional, identificaron efectos favorables vinculados con programas educativos desarrollados en Corea. La construcción colectiva de conocimiento encuentra allí un fundamento relevante: aprender juntos requiere capacidades relacionales que pueden enseñarse, practicarse y fortalecerse deliberadamente.

A la vez, vivir entre cambios continuos demanda aprender más allá de los años escolares. La metacognición permite observar el pensamiento, planificar acciones y revisar estrategias cuando dejan de producir resultados. Guo (2022) encontró, mediante metaanálisis, que las indicaciones metacognitivas pueden favorecer procesos de autorregulación y resultados de aprendizaje en ambientes computacionales. Aprender a aprender adquiere, por

tanto, un valor que trasciende asignaturas y acompaña decisiones intelectuales durante toda la vida.

Las habilidades abordadas en el capítulo mantienen vínculos profundos entre sí. Pensar críticamente orienta decisiones; crear amplía alternativas; regular emociones sostiene el esfuerzo; comunicar permite compartir conocimiento; colaborar transforma perspectivas; y la metacognición ayuda a revisar cada proceso. Muncer et al. (2022), al estudiar la relación entre metacognición y desempeño matemático durante la adolescencia, aportan evidencia sobre esa dimensión reflexiva. Educar para un mundo automatizado significa, en buena medida, fortalecer capacidades humanas para aprender, convivir y decidir con propósito.

### **3.1. Pensamiento crítico y juicio razonado frente a la sobreabundancia informativa**

La sobreabundancia informativa ha modificado una tarea escolar antigua: distinguir entre saber algo y haberlo visto muchas veces. Niños y adolescentes reciben datos, opiniones, imágenes y respuestas automáticas con una velocidad que desborda la atención. Ante tal caudal, pensar críticamente implica detenerse, preguntar por la procedencia, reconocer intereses, contrastar evidencias y aceptar que una afirmación repetida puede continuar siendo falsa.

En la Educación Básica, el juicio razonado no debería reducirse a detectar noticias engañosas. Requiere aprender a comparar argumentos, identificar premisas, valorar pruebas y advertir vacíos en una explicación. Benavides y Ruíz (2022) señalan que tales capacidades necesitan estimulación constante para convertirse en habilidades efectivas. La escuela, por tanto, debe ofrecer oportunidades para pensar antes de aceptar respuestas aparentemente convincentes.

La inteligencia artificial añade una dificultad: produce textos fluidos, respuestas inmediatas y formulaciones que pueden parecer autorizadas aun cuando contengan errores. Frente a ello, la pregunta educativa cambia de tono. Ya no basta con obtener información; importa examinarla. Una respuesta bien escrita merece la misma vigilancia que cualquier otra fuente: autoría, evidencia, fecha, propósito, coherencia y posibilidad de verificación independiente.

Formar criterio exige tiempo para la duda. La prisa por completar actividades suele premiar la respuesta, mientras deja en segundo plano la pregunta bien construida. Sin embargo, dudar con fundamento no equivale a desconfiar de todo. Consiste en suspender el asentimiento, buscar razones y decidir después. Ese hábito intelectual protege frente a rumores, manipulaciones y certezas fabricadas por repetición cotidiana.

La investigación sobre pensamiento crítico en educación primaria ha crecido y reúne aportes provenientes de campos diversos, señal de un interés que atraviesa varias disciplinas (Polat & Aydın, 2022). Tal amplitud recuerda que enseñar a razonar no pertenece únicamente a Lengua o Ciencias Sociales. Matemática, ciencias, arte y tecnología pueden convertir información dispersa en preguntas, comparaciones, inferencias y decisiones justificadas públicamente.

Una clase orientada al juicio razonado necesita conversaciones donde cambiar de opinión sea legítimo. Cuando un estudiante descubre evidencia mejor, rectificar no representa debilidad, sino aprendizaje. La argumentación cobra valor porque permite revisar razones propias. Benavides y Ruíz (2022) destacan la discusión, la interacción y el trabajo con problemas mediante vías pertinentes para fortalecer capacidades críticas dentro de experiencias educativas.

También conviene enseñar que ninguna fuente merece confianza por su apariencia. Un video, una gráfica impecable o una respuesta generada por inteligencia artificial pueden persuadir antes de ser comprendidos. El alumnado necesita preguntar quién comunica, qué evidencia presenta, qué omite y qué intereses podrían intervenir. Esa lectura cuidadosa convierte la alfabetización informacional en una práctica de responsabilidad intelectual y ciudadana.

El pensamiento crítico adquiere mayor sentido cuando desemboca en decisiones razonadas. Elegir una fuente, compartir una noticia, aceptar una recomendación algorítmica o responder ante una controversia implica consecuencias. Polat y Aydın (2022) muestran que la investigación educativa vincula el pensamiento crítico con el desarrollo del razonamiento. En la vida escolar, esa relación puede cultivarse mediante decisiones pequeñas de justificaciones explícitas.

Educar frente a la abundancia informativa requiere reconocer los límites personales. Nadie puede verificar cada dato que circula ni dominar tantos asuntos. Por ello, la mente crítica aprende a distinguir entre lo que sabe, lo que infiere y lo que necesita consultar. Decir “no tengo evidencia suficiente” puede ser una respuesta. La incertidumbre abre espacio para investigar sin fingir certeza.

En un mundo automatizado, la escuela conserva una responsabilidad humana: formar personas capaces de conceder o retirar confianza mediante razones. El valor educativo del pensamiento crítico reside en esa autonomía, abierta al diálogo y dispuesta a corregirse. Aprender a preguntar, contrastar, argumentar y decidir permite habitar la abundancia informativa sin quedar gobernado por su velocidad, su volumen o su apariencia.

### **3.2. Creatividad aplicada y pensamiento divergente en la resolución de problemas**

La creatividad aplicada adquiere sentido educativo cuando una idea abandona el terreno de la ocurrencia y comienza a responder ante una necesidad concreta. Resolver problemas exige mirar desde ángulos distintos, relacionar conocimientos distantes y tolerar caminos inciertos. En Educación Básica, cultivar esa disposición permite que niñas y niños comprendan que una respuesta valiosa puede nacer después de varios intentos fallidos.

El pensamiento divergente amplía las posibilidades antes de elegir una respuesta. Su valor reside en producir alternativas, modificar perspectivas y evitar que la primera solución disponible cierre prematuramente la búsqueda. Acar et al. (2022) encontraron efectos favorables de programas de entrenamiento creativo en educación primaria. La evidencia respalda una enseñanza intencionada, sostenida mediante experiencias donde generar posibilidades tenga valor pedagógico.

Crear no equivale a trabajar sin criterios. Una solución novedosa necesita responder al problema, considerar restricciones y demostrar cierta utilidad. Por ello, la divergencia requiere después momentos de selección, contraste y mejora. En el aula, ambas operaciones pueden convivir: primero se abre el abanico de posibilidades; luego se examinan ventajas, límites y consecuencias hasta construir una propuesta razonable y pertinente.

Hay problemas que admiten una respuesta conocida, pero otros reclaman decisiones abiertas. Diseñar un objeto, explicar un fenómeno mediante analogías o proponer mejoras para la convivencia obliga a combinar conocimientos con invención. Allí aparece una oportunidad formativa: el estudiante deja de reproducir procedimientos y empieza a transformar recursos disponibles, ensayar relaciones inesperadas y justificar por qué una alternativa merece atención.

La creatividad también puede observarse desde la conciencia que cada persona desarrolla acerca de su propio proceso creador. Mevarech y Paz-Baruch (2022) denominan metacreatividad al conocimiento y regulación vinculados con la actividad creativa. Reconocer estrategias personales, evaluar avances y decidir cuándo abandonar una vía poco productiva ayuda a convertir la inspiración ocasional en una práctica reflexiva, deliberada, consciente y mejorable.

**Figura 8**

*Creatividad y resolución de problemas*



En aulas excesivamente orientadas hacia respuestas correctas, equivocarse suele sentirse como una pérdida. La creatividad necesita otra relación con el error. Un intento que fracasa puede revelar restricciones invisibles, abrir preguntas o mostrar combinaciones antes ignoradas. La tarea docente consiste en convertir tales episodios en material para pensar, sin romantizar el fracaso, pero reconociendo su capacidad para alimentar decisiones productivas.

Los programas destinados a fortalecer la creatividad pueden producir mejoras apreciables cuando ofrecen actividades estructuradas y oportunidades frecuentes de práctica, según la revisión de Acar et al. (2022). Tal hallazgo invita a superar la idea del talento creativo como atributo reservado para ciertas personas. La escuela puede cultivarlo mediante preguntas abiertas, proyectos, analogías, transformaciones, múltiples respuestas y espacios de experimentación.

La presencia de inteligencia artificial modifica el paisaje creativo escolar. Generar textos, imágenes o alternativas resulta cada vez más rápido; decidir qué merece conservarse continúa reclamando criterio humano. La abundancia de propuestas automáticas puede ampliar puntos de partida, aunque también favorecer respuestas previsibles. Por ello, crear con tecnología demanda intervenir, combinar, cuestionar y reformular aquello que la herramienta entrega inicialmente.

Pensar sobre el propio acto creativo permite reconocer cuándo una estrategia se vuelve repetitiva y cuándo conviene cambiar de dirección. Mevarech y Paz-Baruch (2022) relacionan la metacreatividad con procesos de conocimiento y regulación de la creatividad. En términos educativos, esa mirada favorece estudiantes capaces de explicar sus elecciones, revisar procedimientos y comprender que producir novedades también requiere observarse mientras piensan.

Educar la creatividad aplicada significa preparar a niñas y niños para intervenir responsablemente sobre problemas cuya respuesta todavía no está escrita. Importa aprender a generar posibilidades, escuchar perspectivas diferentes, probar alternativas y revisar decisiones. En un mundo automatizado, el aporte humano conserva fuerza allí donde hacen falta sensibilidad, propósito, criterio y capacidad para construir opciones que antes nadie había considerado.

### **3.3. Inteligencia socioemocional y autorregulación para el aprendizaje autónomo**

Aprender con autonomía requiere algo más que disponer de información, recursos digitales y tiempo. Niñas y niños necesitan reconocer emociones, interpretar sus reacciones y regular impulsos cuando una tarea provoca frustración, entusiasmo o incertidumbre. La inteligencia socioemocional ofrece herramientas para comprender lo que ocurre internamente y actuar con mayor conciencia, convirtiendo la experiencia cotidiana en materia fértil para aprender mejor.

La autorregulación comienza cuando el estudiante percibe que puede intervenir sobre su manera de aprender. Planificar una tarea, sostener la atención, pedir ayuda y revisar decisiones forman parte de ese proceso. La autonomía, por tanto, no equivale a aislamiento. Crece mediante apoyos oportunos, relaciones confiables y oportunidades graduales para asumir responsabilidades sin perder la seguridad que proporciona una comunidad educativa.

La evidencia internacional respalda el valor educativo del aprendizaje socioemocional. Cipriano et al. (2023), mediante un metaanálisis contemporáneo de intervenciones escolares universales, identificaron beneficios asociados con diversos resultados estudiantiles. Tales hallazgos invitan a considerar las competencias emocionales y sociales como parte del aprendizaje cotidiano, vinculadas con experiencias escolares donde pensar, sentir, relacionarse y tomar decisiones mantienen una conexión educativa permanente.

Autorregularse implica reconocer cuándo una emoción ayuda y cuándo comienza a interferir con una meta. El aburrimiento puede invitar a cambiar una estrategia; la ansiedad, a dividir una tarea; el entusiasmo, a perseverar. Aprender a leer esas señales requiere acompañamiento adulto y lenguaje emocional.

Nombrar lo vivido permite tomar distancia, valorar opciones y recuperar dirección personal ante momentos de dificultad.

En la infancia, la autonomía se construye mediante decisiones pequeñas que ganan complejidad con el tiempo. Elegir una estrategia, organizar materiales o valorar el propio progreso enseña a asumir responsabilidad. El docente acompaña sin apropiarse del proceso. Su intervención ofrece estructura y confianza, mientras deja espacio para que cada estudiante pruebe, rectifique y descubra maneras personales de sostener su aprendizaje.

Los resultados reunidos por Kim et al. (2022) muestran efectos favorables de intervenciones de aprendizaje socioemocional desarrolladas en Corea, aunque también destacan diferencias relacionadas con características metodológicas y educativas. La lección pedagógica resulta pertinente: educar emociones requiere propuestas intencionadas, evaluables y sensibles a las particularidades del alumnado, evitando convertir el bienestar en una consigna general carente de prácticas pedagógicas consistentes.

La convivencia también educa la autorregulación. Esperar un turno, escuchar una discrepancia, reparar un daño o colaborar bajo presión demanda reconocer emociones y sentimientos ajenos. Cada interacción ofrece una ocasión para practicar decisiones conscientes. Cuando la escuela aborda los conflictos con intención formativa, el alumnado aprende que regularse no significa reprimir sentimientos, sino expresarlos responsablemente y compatible con otros colectivamente.

En ambientes atravesados por inteligencia artificial, aprender autónomamente implica resistir la comodidad de delegar decisiones intelectuales. Una herramienta puede responder de inmediato, pero el estudiante necesita valorar cuándo consultar, qué preguntar y qué hacer con la respuesta recibida. La

autorregulación permite administrar atención, esfuerzo y dependencia tecnológica, preservando una participación escolar activa frente a sistemas diseñados para ofrecer asistencia permanente.

El aprendizaje socioemocional alcanza mayor profundidad cuando forma parte de la vida escolar y no queda reducido a actividades ocasionales. Cipriano et al. (2023) documentan una base amplia de evidencia sobre intervenciones universales desarrolladas en escuelas. Desde una perspectiva educativa, ello refuerza la conveniencia de integrar reflexión emocional, relaciones respetuosas y toma responsable de decisiones dentro de experiencias académicas habituales.

Formar estudiantes autónomos significa enseñarles a gobernar progresivamente su atención, sus emociones y sus decisiones sin desvincularlos de los demás. La inteligencia socioemocional aporta un lenguaje para comprenderse y convivir; la autorregulación convierte esa comprensión en acción deliberada. Frente a un mundo automatizado, ambas capacidades preservan una dimensión profundamente humana: aprender con propósito, revisar el rumbo y elegir responsablemente siempre.

### **3.4. Comunicación multimodal y nuevas formas de expresión del conocimiento**

Comunicar conocimiento ya no descansa únicamente en la palabra escrita. Una explicación puede combinar texto, imagen, sonido, movimiento, gráficos y recursos interactivos para construir significado. En Educación Básica, aprender a elegir entre lenguajes diversos amplía las posibilidades expresivas del alumnado. La multimodalidad invita a pensar qué medio comunica mejor una idea y qué decisiones favorecen comprensión, precisión y sensibilidad.

Cada modo de representación aporta posibilidades diferentes. Una gráfica permite reconocer relaciones que resultarían extensas al describirse verbalmente; una narración sonora transmite matices difíciles de registrar mediante cifras. El aprendizaje multimodal adquiere valor cuando los recursos responden a una intención comunicativa. No se trata de acumular formatos, sino de establecer relaciones significativas entre lenguajes para explicar, argumentar, crear y compartir saberes.

Las tecnologías basadas en inteligencia artificial han ampliado las posibilidades de representación dentro de la educación STEM. La revisión realizada por Xu y Ouyang (2022) identifica aplicaciones orientadas a distintos procesos educativos y áreas disciplinares. Desde una perspectiva comunicativa, dicha expansión invita a preparar estudiantes capaces de interpretar representaciones digitales, relacionar información proveniente de diferentes medios y producir mensajes comprensibles.

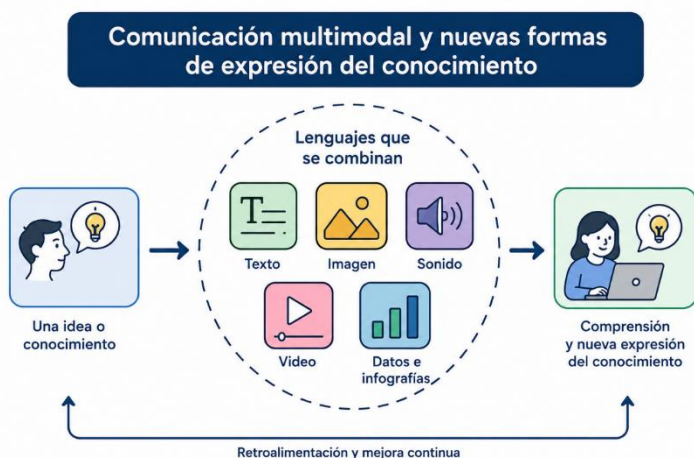
Expresar conocimiento mediante varios lenguajes requiere aprender una nueva forma de alfabetización. Leer un video, interpretar una simulación o construir una infografía demanda decisiones semejantes a las involucradas en escribir: seleccionar información, organizarla y considerar destinatarios. Cambia el soporte, pero permanece la responsabilidad intelectual. Toda representación comunica una mirada y, por ello, merece ser examinada desde criterios académicos, éticos y expresivos.

La comunicación multimodal también transforma la participación del alumnado. Quien encuentra dificultades para explicar una idea mediante escritura puede descubrir en un esquema, una grabación o una representación visual otra vía para mostrar comprensión. Diversificar formas expresivas no disminuye la exigencia académica; permite observar aprendizajes desde perspectivas complementarias y reconocer capacidades que permanecían discretas bajo formatos escolares excesivamente uniformes durante años.

El trabajo de Zhang et al. (2021) sobre la adopción docente de un libro electrónico abierto e interactivo para enseñar inteligencia artificial muestra la relevancia de recursos digitales capaces de articular contenidos y participación. Su investigación recuerda que una herramienta educativa cobra sentido cuando profesores y estudiantes pueden incorporarla de manera funcional, comprensible y pedagógicamente coherente dentro de experiencias reales de aprendizaje.

**Figura 9**

*Comunicación multimodal del conocimiento*



Producir mensajes multimodales exige criterio para decidir qué dejar fuera. Una presentación saturada de animaciones puede distraer; demasiadas imágenes pueden fragmentar una explicación. La competencia comunicativa reside en coordinar recursos con propósito. Elegir una fotografía, diseñar un gráfico o grabar una narración implica preguntarse qué aporta cada elemento, qué relación mantiene con los demás y qué interpretación podría generar públicamente.

En ambientes mediados por inteligencia artificial, crear imágenes, audios, videos y textos resulta cada vez más accesible. Xu y Ouyang (2022) documentan la presencia creciente de tecnologías inteligentes en experiencias educativas STEM. Tal disponibilidad amplía posibilidades, pero también reclama autoría consciente: verificar información, reconocer intervenciones tecnológicas y evitar que la facilidad de producción sustituya la elaboración intelectual del mensaje académico propio.

La multimodalidad modifica también la evaluación. Una explicación audiovisual no debería valorarse por su atractivo superficial, sino por la calidad de las relaciones construidas entre contenido y recursos expresivos. Importan la precisión conceptual, la coherencia, la pertinencia de cada medio y la capacidad de comunicar a otros. Evaluar producciones diversas exige criterios transparentes que reconozcan creatividad sin abandonar rigor académico.

Educar para nuevas formas de expresión significa enseñar a transformar conocimiento sin empobrecerlo. Palabras, imágenes, sonidos, datos y recursos interactivos pueden encontrarse en una misma producción, siempre que exista intención y criterio. En un mundo automatizado, comunicar seguirá siendo profundamente humano: implica elegir una voz, comprender al destinatario, construir significado y asumir responsabilidad por aquello que ponemos en circulación.

### **3.5. Colaboración, empatía y construcción colectiva de conocimiento**

Aprender con otros transforma la experiencia escolar porque obliga a explicar ideas, escuchar objeciones y reconocer aportes ajenos. La colaboración auténtica rebasa la simple distribución de tareas: requiere acuerdos, responsabilidad compartida y disposición para revisar posiciones personales. En Educación Básica, trabajar colectivamente permite descubrir que el

conocimiento crece cuando distintas miradas dialogan alrededor de una pregunta común con respeto mutuo.

La empatía aporta profundidad humana al trabajo colaborativo. Comprender perspectivas diferentes no significa renunciar al propio criterio, sino reconocer emociones, necesidades y razones presentes en una interacción. Tal capacidad permite tramitar desacuerdos sin convertirlos en enfrentamientos personales. Cuando niñas y niños aprenden a escuchar con atención, la diversidad deja de percibirse como obstáculo y comienza a enriquecer la tarea compartida.

La evidencia reunida por Cipriano et al. (2023) muestra beneficios asociados con intervenciones escolares universales de aprendizaje social y emocional. Tales resultados ofrecen respaldo a prácticas educativas que fortalecen relaciones, competencias interpersonales y decisiones responsables. Desde esa mirada, colaborar no constituye un complemento ornamental del currículo, sino experiencia formativa donde aprender con otros también significa aprender acerca de uno mismo.

Construir conocimiento colectivamente exige algo más complejo que reunir respuestas individuales. Cada integrante necesita aportar, preguntar, contrastar y permitir que sus ideas sean modificadas por argumentos mejores. En ese intercambio aparece una forma valiosa de humildad intelectual. Nadie posee todas las respuestas; el grupo avanza cuando sus miembros pueden disentir, negociar significados y reconocer errores sin temor a quedar expuestos.

La colaboración escolar también enseña responsabilidad. Cuando una decisión afecta el trabajo común, cada acción adquiere una dimensión relacional: cumplir acuerdos, comunicar dificultades y ofrecer ayuda importa tanto como producir resultados. Kim et al. (2022), al analizar intervenciones socioemocionales, encontraron efectos favorables en distintos

resultados educativos, reforzando el valor de experiencias intencionadas para desarrollar competencias vinculadas con relaciones y bienestar.

En un aula colaborativa, el docente no desaparece ni entrega decisión al grupo. Su tarea cambia: organiza condiciones para una participación equitativa, observa dinámicas, interviene ante exclusiones y ayuda a convertir conflictos en oportunidades de aprendizaje. También cuida que las voces más seguras no ocupen todo el espacio. Compartir conocimiento requiere aprender a distribuir la palabra y reconocer silencios significativos.

La empatía puede enseñarse mediante experiencias cotidianas donde el alumnado necesite considerar lo que otra persona siente, piensa o necesita. Cipriano et al. (2023) documentan una amplia base de evidencia favorable al aprendizaje social y emocional escolar. Llevar tal perspectiva al trabajo colectivo permite comprender que colaborar implica atender relaciones, no únicamente completar productos o alcanzar metas académicas previamente acordadas.

Las tecnologías digitales y la inteligencia artificial introducen posibilidades para la construcción colectiva. Facilitan intercambios, organizan información y permiten producir materiales compartidos con rapidez. Sin embargo, ninguna herramienta garantiza cooperación genuina. El aprendizaje común conserva exigencias profundamente humanas: escuchar, negociar, confiar, disentir con respeto y asumir responsabilidades. La tecnología puede mediar el encuentro, pero no reemplazar la reciprocidad entre personas.

Los resultados examinados por Kim et al. (2022) permiten reconocer que las intervenciones socioemocionales pueden favorecer aprendizajes relevantes, aunque su efectividad depende de múltiples características educativas y metodológicas. Tal consideración resulta importante para la colaboración escolar:

formar empatía y cooperación requiere continuidad, intención pedagógica y oportunidades de práctica, más allá de actividades aisladas destinadas a promover una convivencia aparentemente armoniosa.

Educar para construir conocimiento con otros significa preparar personas capaces de participar sin borrar diferencias. Colaborar demanda expresar una voz propia y, al mismo tiempo, dejar espacio para voces ajenas. La empatía vuelve posible ese equilibrio. En un mundo automatizado, crear juntos conserva un valor particular: recuerda que aprender también consiste en encontrarse, deliberar, cuidar vínculos y producir sentido compartido.

### **3.6. Metacognición y aprender a aprender durante toda la vida**

Aprender a aprender comienza cuando una persona reconoce que puede observar su propio pensamiento. Preguntarse qué comprende, dónde encuentra dificultades y qué estrategia podría cambiar convierte el aprendizaje en una actividad consciente. En Educación Básica, la metacognición permite abandonar gradualmente la dependencia de instrucciones externas y asumir mayor responsabilidad sobre decisiones, esfuerzos y procedimientos empleados para avanzar con autonomía creciente.

La metacognición reúne conocimientos acerca del propio aprendizaje y acciones destinadas a regularlo. Planificar antes de una tarea, supervisar la comprensión mientras se trabaja y evaluar resultados después constituyen prácticas que pueden enseñarse. No aparecen espontáneamente por cumplir años. Requieren oportunidades frecuentes para detenerse, verbalizar decisiones y reconocer qué procedimientos resultaron útiles, cuáles fallaron y por qué conviene modificarlos después.

En ambientes digitales, las indicaciones metacognitivas pueden favorecer procesos vinculados con el aprendizaje autorregulado. Guo (2022), mediante un metaanálisis de estudios experimentales, examinó el empleo de preguntas y orientaciones destinadas a estimular reflexión durante experiencias computacionales. La investigación permite valorar recursos que invitan al estudiante a planificar, supervisar y revisar su actividad mientras interactúa con tecnologías educativas de manera consciente.

Aprender durante toda la vida requiere tolerar una experiencia incómoda: volver a ser principiante. Nuevos conocimientos, tecnologías y profesiones obligarán a revisar certezas y adquirir capacidades desconocidas. La metacognición ayuda a transitar esa situación porque permite reconocer recursos personales, identificar necesidades y escoger estrategias. Quien comprende su manera de aprender dispone de mejores herramientas para reorganizarse ante cambios inesperados.

La relación entre metacognición y rendimiento también ha recibido atención en áreas específicas. Muncer et al. (2022) analizaron mediante metaanálisis la asociación entre procesos metacognitivos y desempeño matemático durante la adolescencia. Sus resultados respaldan la relevancia de examinar la conciencia que el alumnado posee sobre su pensamiento, particularmente cuando necesita valorar procedimientos, detectar errores y ajustar decisiones durante tareas matemáticas complejas.

Una práctica metacognitiva sencilla consiste en pedir al estudiante que explique el camino seguido, no únicamente la respuesta obtenida. Al narrar sus decisiones, aparecen dudas, atajos, errores y estrategias que permanecían invisibles. El docente puede intervenir entonces con preguntas que abran reflexión. Poco a poco, aquella voz externa puede convertirse en diálogo interior capaz de orientar el aprendizaje cuando nadie acompaña directamente.

La inteligencia artificial introduce una paradoja educativa. Mientras facilita respuestas inmediatas, puede reducir ocasiones para supervisar el propio pensamiento cuando se utiliza sin intención pedagógica. Las preguntas metacognitivas adquieren allí renovada importancia. La evidencia sintetizada por Guo (2022) muestra que tales apoyos pueden favorecer variables relacionadas con autorregulación y aprendizaje en ambientes computacionales, aunque sus efectos dependen de distintas condiciones educativas.

Conocer las propias fortalezas tampoco implica quedar encerrado en ellas. Un estudiante puede descubrir que aprende bien mediante representaciones visuales, pero necesita desarrollar otras estrategias cuando la tarea lo exige. La metacognición evita convertir preferencias en etiquetas rígidas. Aprender a aprender significa ampliar repertorios, probar procedimientos y decidir cuál conviene según la meta, el contenido y las demandas presentes en cada situación.

La asociación estudiada por Muncer et al. (2022) entre metacognición y desempeño matemático recuerda que pensar sobre el pensamiento posee consecuencias académicas observables. Sin embargo, su valor educativo rebasa una calificación. Reconocer límites de comprensión, buscar ayuda oportunamente y revisar una estrategia son capacidades transferibles a numerosos ámbitos, desde una investigación escolar hasta decisiones personales y profesionales durante la vida adulta.

Formar aprendices permanentes significa cultivar una relación activa con el propio conocimiento. Habrá momentos para avanzar con confianza y otros para admitir que hace falta comenzar nuevamente. La metacognición ofrece una brújula interior: permite reconocer dónde estamos intelectualmente, elegir estrategias y revisar decisiones. En un mundo automatizado, aprender seguirá requiriendo conciencia, curiosidad, esfuerzo deliberado y disposición para transformarse continuamente.

**Tabla 3*****Habilidades humanas para aprender, convivir y decidir en un mundo automatizado***

| <b>Habilidad humana</b>                        | <b>Aporte formativo en Educación Básica</b>                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pensamiento crítico y juicio razonado          | Favorece la valoración de fuentes, el contraste de evidencias y la construcción de argumentos fundamentados frente a la sobreabundancia informativa y las respuestas generadas mediante sistemas automatizados.                                             |
| Creatividad aplicada y pensamiento divergente  | Promueve la generación de alternativas, la combinación de ideas y la búsqueda de soluciones pertinentes ante problemas abiertos, incorporando reflexión sobre los propios procesos creativos.                                                               |
| Inteligencia socioemocional y autorregulación  | Fortalece el reconocimiento y manejo de emociones, la perseverancia, la toma responsable de decisiones y la regulación del esfuerzo, capacidades vinculadas con un aprendizaje progresivamente autónomo.                                                    |
| Comunicación multimodal                        | Amplía las formas de representar y compartir conocimiento mediante palabras, imágenes, sonidos, datos y recursos interactivos, favoreciendo elecciones comunicativas fundamentadas según propósitos y destinatarios.                                        |
| Colaboración, empatía y construcción colectiva | Desarrolla escucha, reciprocidad, negociación, responsabilidad compartida y reconocimiento de perspectivas diferentes, convirtiendo la interacción con otras personas en una oportunidad para construir conocimiento conjuntamente.                         |
| Metacognición y aprendizaje permanente         | Permite planificar, supervisar y evaluar los propios procesos cognitivos, seleccionar estrategias pertinentes, reconocer dificultades y realizar ajustes que favorezcan la capacidad de aprender durante toda la vida.                                      |
| Integración de habilidades humanas             | Articula pensamiento, creatividad, emociones, comunicación, cooperación y reflexión metacognitiva para formar personas capaces de aprender, convivir y decidir con autonomía, criterio y responsabilidad en ambientes mediados por inteligencia artificial. |

*Nota.* La tabla organiza las capacidades desarrolladas en el Capítulo 3 y su contribución formativa ante escenarios educativos caracterizados por automatización, abundancia informativa e incorporación creciente de inteligencia artificial.

## Capítulo 4:

### **Metodologías para transformar al estudiante en creador de soluciones**

La escuela contemporánea enfrenta una tarea que rebasa la transmisión de conocimientos: formar personas capaces de interpretar problemas, tomar decisiones y convertir ideas en respuestas con sentido. Aprender adquiere otra profundidad cuando el estudiante deja de recibir caminos trazados y participa en su construcción. Crear soluciones implica preguntar, investigar, probar, equivocarse y volver a intentar. En ese movimiento, el conocimiento escolar encuentra vínculos con la vida y la formación gana propósito humano.

Transformar al estudiante en creador requiere experiencias donde pensar tenga consecuencias visibles. El aprendizaje basado en problemas ofrece una vía especialmente fértil, pues sitúa al alumnado ante situaciones que demandan análisis, argumentación y elección. Erdem (2024) encontró efectos elevados del aprendizaje basado en problemas sobre habilidades de pensamiento, resolución de problemas y rendimiento académico en población K-12. La evidencia refuerza una idea pedagógica relevante: aprender resolviendo puede movilizar capacidades cognitivas que trascienden la memorización.

Junto con la resolución de problemas, los proyectos permiten articular conocimientos alrededor de propósitos compartidos y productos destinados a interlocutores reales. Sin embargo, la innovación metodológica necesita prudencia. Ferrero et al. (2021) encontraron evidencia todavía limitada e inconclusa acerca de los efectos del aprendizaje basado en proyectos sobre rendimiento académico en educación infantil y primaria, además de debilidades metodológicas en varias investigaciones revisadas. Innovar exige entusiasmo, pero también evaluación, rigor y capacidad para revisar prácticas.

Desde otra vertiente, el Design Thinking aporta una lógica centrada en comprender necesidades, definir problemas, generar alternativas, prototipar y aprender mediante pruebas sucesivas. Su incorporación educativa desplaza la atención desde la respuesta

predeterminada hacia procesos de creación reflexiva. Li y Zhan (2022) examinaron sistemáticamente experiencias de aprendizaje integradas con Design Thinking en educación K-12, mostrando un campo donde creatividad, colaboración, pensamiento y resolución de problemas encuentran posibilidades de articulación dentro de propuestas pedagógicas orientadas al diseño.

**Figura 10**  
*Metodologías para crear soluciones*



Crear también significa aprender con las manos, los materiales y las decisiones que acompañan cada construcción. La cultura maker recupera dicha dimensión mediante prácticas donde fabricar, modificar y compartir artefactos constituye una forma de producción de conocimiento. Davies y Seitamaa-Hakkarainen (2025) caracterizan la educación maker K-12 como un ámbito vinculado con actividades colaborativas e innovadoras que combinan herramientas tradicionales de diseño, fabricación y tecnologías digitales para producir objetos tangibles relacionados con fenómenos reales.

Dentro de una pedagogía creadora, equivocarse adquiere otro significado. Un prototipo que falla, una hipótesis descartada o una decisión revisada pueden convertirse en evidencias para aprender. La cultura maker permite observar con particular claridad dicha dinámica, porque el pensamiento queda materializado en objetos susceptibles de modificación. Davies y Seitamaa-Hakkarainen (2025) muestran la amplitud alcanzada por las prácticas maker escolares, donde diseño y fabricación ofrecen oportunidades para relacionar conocimiento, acción, colaboración y producción creativa.

La gamificación aporta otra posibilidad para diseñar experiencias donde participación, propósito y retroalimentación acompañen el aprendizaje. No se trata de revestir actividades convencionales con puntos o recompensas, sino de construir dinámicas capaces de sostener decisiones, progresión y compromiso. Cuando una misión exige interpretar información, colaborar y ensayar estrategias, jugar puede adquirir densidad intelectual. La experiencia educativa gana fuerza cuando sus reglas sirven al aprendizaje y no cuando el aprendizaje queda subordinado al mecanismo lúdico.

Los laboratorios de innovación escolar reúnen muchas de las posibilidades anteriores dentro de ambientes donde investigar, diseñar, fabricar, probar y comunicar forman parte de una cultura compartida. No dependen necesariamente de equipamientos sofisticados. Una mesa de trabajo, materiales reutilizables, herramientas accesibles y preguntas relevantes pueden abrir procesos valiosos. Lo determinante reside en crear condiciones para que el alumnado produzca conocimiento, documente decisiones y transforme necesidades cercanas en oportunidades de intervención responsable.

La inteligencia artificial atraviesa también las metodologías abordadas en el capítulo. Puede ampliar búsquedas, apoyar análisis, generar alternativas, facilitar programación o acelerar

representaciones preliminares. Pero crear soluciones demanda algo que ninguna respuesta automatizada debería reemplazar: juicio humano. Elegir entre opciones, reconocer sesgos, valorar consecuencias y justificar decisiones pertenece al terreno de la responsabilidad educativa. La tecnología alcanza mayor valor cuando amplía la capacidad creadora sin desplazar autonomía, deliberación ni sensibilidad frente a otras personas.

Las páginas siguientes presentan metodologías distintas, aunque unidas por una convicción común: el estudiante puede participar como autor de respuestas y no únicamente como receptor de contenidos. Problemas auténticos, proyectos, Design Thinking, cultura maker, gamificación y laboratorios de innovación ofrecen caminos para investigar, decidir, crear y transformar. Más que adoptar tendencias, interesa construir una escuela donde aprender permita intervenir responsablemente en una realidad cambiante, con conocimiento, creatividad, criterio y compromiso colectivo.

#### **4.1. Aprendizaje basado en problemas auténticos y toma de decisiones**

El aprendizaje basado en problemas auténticos desplaza la enseñanza desde la recepción de contenidos hacia la construcción de respuestas ante situaciones cercanas a la vida. El estudiante identifica información relevante, formula preguntas, contrasta evidencias y decide entre alternativas posibles. La tarea adquiere sentido porque exige argumentar, negociar criterios y asumir consecuencias intelectuales, sociales y éticas vinculadas con cada elección realizada.

Trabajar con problemas genuinos modifica la relación entre saber y acción. Los conocimientos dejan de presentarse como piezas aisladas y pasan a funcionar como recursos para interpretar situaciones inciertas. Erdem (2024), mediante un metaanálisis en educación K-12, reporta efectos favorables del aprendizaje basado

en problemas sobre resultados cognitivos, hallazgo que respalda su valor para promover razonamiento aplicado y comprensión profunda.

La toma de decisiones ocupa un lugar central dentro de una experiencia problemática diseñada. Elegir requiere reconocer variables, valorar fuentes, anticipar efectos y justificar prioridades. No basta con hallar una respuesta técnicamente correcta; importa comprender quiénes pueden verse afectados y qué criterios orientan la elección. Tal ejercicio forma estudiantes capaces de pensar con rigor sin perder sensibilidad ante otras perspectivas.

En Educación Básica, la autenticidad de un problema no depende de su complejidad técnica, sino de la posibilidad de conectar saberes escolares con preguntas relevantes para la comunidad. Una situación relacionada con agua, movilidad, convivencia o consumo puede activar investigación. El docente convierte inquietudes cotidianas en oportunidades para analizar datos, escuchar voces diversas y proponer decisiones razonadas con propósito compartido.

Bermúdez Mendieta (2021) vincula el aprendizaje basado en problemas con el fortalecimiento del pensamiento crítico, especialmente cuando el alumnado debe analizar información, formular juicios y sustentar respuestas. Desde esa perspectiva, decidir deja de ser un acto impulsivo y se convierte en práctica reflexiva. Cada alternativa demanda evidencias, comparación de argumentos y disposición para revisar una postura cuando aparecen razones fundamentadas.

La función docente cambia significativamente. En lugar de entregar rutas cerradas, el profesorado diseña preguntas fértiles, ofrece fuentes pertinentes y acompaña la deliberación sin apropiarse de las decisiones del grupo. Su intervención busca mantener una tensión productiva entre autonomía y orientación.

Preguntar por las razones de una elección suele resultar más formativo que indicar de inmediato cuál respuesta parece correcta.

También conviene reconocer el valor pedagógico del error. Una decisión poco eficaz puede convertirse en material de aprendizaje cuando el grupo examina sus causas, identifica supuestos débiles y reconsidera evidencias. Erdem (2024) destaca beneficios cognitivos asociados con modelos basados en problemas; desde tal evidencia, revisar decisiones permite consolidar conocimientos y desarrollar mayor flexibilidad para enfrentar situaciones nuevas con juicio informado.

La colaboración aporta una dimensión rica a la decisión. Frente a un problema auténtico, las diferencias de interpretación obligan a explicar razones, escuchar objeciones y construir acuerdos. La conversación deja de ser intercambio y adquiere función epistemológica. Aprender a disentir con respeto prepara al alumnado para participar en comunidades donde las soluciones requieren conocimiento, responsabilidad y negociación entre intereses diversos.

La incorporación de inteligencia artificial puede ampliar las fuentes disponibles, generar escenarios alternativos o facilitar el análisis de datos, pero la decisión educativa debe permanecer vinculada al juicio humano. El alumnado necesita verificar información, reconocer sesgos y explicar por qué acepta o rechaza una recomendación automatizada. La tecnología cobra valor formativo cuando fortalece la deliberación, en vez de reemplazarla silenciosamente.

Formar creadores de soluciones implica ofrecer experiencias donde decidir tenga consecuencias comprensibles y posibilidad de revisión. El aprendizaje basado en problemas aporta una arquitectura pedagógica propicia para tal propósito. Bermúdez Mendieta (2021) resalta su relación con el pensamiento crítico; esa conexión permite concebir aulas donde investigar, argumentar y

elegir constituyen prácticas habituales para intervenir responsablemente en realidades cambiantes e inciertas.

#### **4.2. Aprendizaje basado en proyectos con impacto escolar y comunitario**

El aprendizaje basado en proyectos convierte la experiencia escolar en una oportunidad para intervenir sobre necesidades del entorno. Investigar, diseñar, crear y comunicar dejan de ser actividades separadas cuando el alumnado trabaja por una meta compartida. La producción adquiere sentido público: puede mejorar un espacio, responder una inquietud colectiva o aportar conocimiento útil para quienes integran la comunidad educativa cercana.

Un proyecto con impacto nace de una pregunta capaz de movilizar curiosidad y responsabilidad. No requiere recursos ni resultados espectaculares. Puede comenzar con el uso del agua, la convivencia, los residuos o la memoria barrial. Lo importante radica en que niñas y niños perciban una relación genuina entre aquello que aprenden y las transformaciones que pueden impulsar mediante acciones razonadas.

La evidencia disponible invita, además, a mantener expectativas pedagógicas prudentes. Ferrero et al. (2021), al revisar investigaciones realizadas con alumnado infantil y primario, encontraron resultados inicialmente prometedores, aunque también señalaron limitaciones metodológicas que dificultan conclusiones firmes. Tal advertencia resulta valiosa: adoptar proyectos requiere diseño cuidadoso, evaluación rigurosa y decisiones docentes fundamentadas, antes que entusiasmo apoyado únicamente en tendencias educativas contemporáneas.

Cuando una propuesta trasciende las paredes del aula, el estudiante comprende que su trabajo tiene destinatarios. Elaborar una campaña, recuperar relatos locales, diseñar un huerto o

estudiar el consumo energético obliga a escuchar necesidades y revisar decisiones. La comunidad deja de ocupar un papel decorativo y participa como interlocutora, fuente de conocimiento y espacio donde las ideas adquieren consecuencias visibles.

**Figura 11**

*Proyectos para transformar el entorno*



Los proyectos integrados también favorecen conexiones entre disciplinas cuando existe una tarea común que demanda saberes diversos. McLure et al. (2022) identificaron, en su revisión sobre proyectos STEM integrados, experiencias donde varias áreas convergen alrededor de problemas y productos compartidos. Dicha integración puede ayudar al alumnado a reconocer que las fronteras curriculares resultan permeables ante preguntas complejas de relevancia práctica.

El impacto escolar puede apreciarse en cambios modestos, pero significativos: una señalización creada por estudiantes, una propuesta para reducir desperdicios o un recurso digital destinado a familias. Tales productos convierten el aprendizaje en servicio y comunicación. Además, permiten valorar competencias difíciles de

observar mediante pruebas convencionales, entre ellas colaboración, planificación, creatividad, argumentación y capacidad para ajustar decisiones durante el proceso.

La participación comunitaria exige cuidar la reciprocidad. La escuela no debería acercarse al territorio como quien lleva respuestas previamente definidas, sino como una institución dispuesta a escuchar, aprender y construir acuerdos. Familias, organizaciones y actores locales poseen saberes enriquecedores para los proyectos. Reconocerlos amplía la mirada del alumnado y evita convertir necesidades colectivas en meros ejercicios académicos sin devolución social significativa.

En proyectos vinculados con ciencia, tecnología, ingeniería y matemática, la integración disciplinar necesita algo más que reunir contenidos bajo un mismo nombre. McLure et al. (2022) muestran diversidad en las maneras de articular áreas STEM y en los grados de integración alcanzados. Por ello, conviene diseñar tareas donde cada disciplina aporte herramientas necesarias para comprender, producir, probar y mejorar soluciones.

La evaluación acompaña cada fase del proyecto y permite hacer visible el aprendizaje mientras la producción avanza. Registros de decisiones, prototipos, diarios, conversaciones y presentaciones públicas ofrecen evidencias ricas sobre el pensamiento estudiantil. Ferrero et al. (2021) advierten que la investigación disponible presenta heterogeneidad y debilidades; por ello, documentar procesos con criterios fortalece tanto la enseñanza como su valoración pedagógica.

Educar mediante proyectos con impacto escolar y comunitario implica confiar en la capacidad del alumnado para participar activamente en asuntos que le conciernen. Crear soluciones no equivale a fabricar productos sin propósito. Significa investigar necesidades, dialogar con otros, combinar conocimientos, ensayar respuestas y evaluar consecuencias. Allí, la

escuela se vuelve un espacio de participación, creación compartida y compromiso público responsable.

### **4.3. Design Thinking aplicado a la innovación educativa escolar**

El Design Thinking ofrece una vía pedagógica para convertir necesidades escolares en oportunidades de creación. Su valor reside en observar con atención, comprender a las personas involucradas, definir problemas relevantes, producir ideas, elaborar prototipos y aprender mediante pruebas. En Educación Básica, dicha dinámica desplaza al estudiante hacia una posición activa, donde pensar y hacer mantienen una relación permanente con propósito educativo.

Aplicar Design Thinking no significa trasladar mecánicamente una metodología empresarial al aula. Requiere adecuar sus principios a edades, ritmos, saberes y propósitos formativos. Li y Zhan (2022), mediante una revisión sistemática sobre educación K-12, identificaron diversas formas de integración pedagógica y resultados vinculados con capacidades cognitivas, sociales y creativas, aunque señalaron diferencias importantes entre diseños, participantes y prácticas estudiadas.

La empatía adquiere valor pedagógico cuando conduce a comprender necesidades ajenas sin convertirlas en interpretaciones apresuradas. Escuchar a compañeros, familias o miembros de la comunidad permite descubrir matices que una observación superficial podría ignorar. Para el estudiante, preguntar antes de proponer constituye un aprendizaje profundo: enseña que una solución pertinente comienza reconociendo experiencias, intereses y preocupaciones de otras personas cercanas.

Definir adecuadamente un problema exige ordenar información, distinguir causas de manifestaciones y formular preguntas capaces de orientar la creación. En dicha etapa, el

docente acompaña sin entregar respuestas prefabricadas. La pregunta pedagógica gana protagonismo. Una formulación abierta, comprensible y relevante puede movilizar conocimientos de distintas áreas, favorecer conversaciones argumentadas y despertar interés por construir alternativas viables mediante trabajo colaborativo escolar.

La generación de ideas abre un territorio donde la creatividad necesita libertad y criterio. Producir alternativas variadas permite abandonar la búsqueda inmediata de una respuesta correcta. Yoon (2023), mediante un metaanálisis de intervenciones basadas en Design Thinking, encontró efectos positivos sobre distintos resultados educativos. Tal evidencia permite valorar metodologías que articulan creación, participación y resolución de problemas dentro de experiencias formativas deliberadamente diseñadas.

Prototipar convierte una idea abstracta en algo que puede observarse, discutirse y modificarse. Un boceto, maqueta, guion, aplicación sencilla o modelo construido con materiales cotidianos permite pensar mediante la acción. El prototipo no necesita perfección; necesita comunicar. Su carácter provisional libera al alumnado del temor a equivocarse y transforma el error en información útil para mejorar decisiones posteriores del proyecto.

Probar una propuesta frente a usuarios reales o potenciales introduce una dimensión ética y comunicativa en el aprendizaje. El estudiante recibe comentarios, identifica limitaciones y comprende que crear implica revisar. Li y Zhan (2022) encontraron que las experiencias educativas vinculadas con Design Thinking suelen articular procesos colaborativos, resolución de problemas y creatividad, rasgos especialmente valiosos para aprendizajes orientados hacia innovación escolar significativa.

La función docente cambia durante una experiencia de Design Thinking. El profesorado organiza tiempos, facilita

materiales, plantea preguntas y ayuda a documentar decisiones, pero evita ocupar permanentemente el centro de la actividad. Acompañar implica saber cuándo intervenir y cuándo permitir incertidumbre productiva. Tal equilibrio favorece autonomía progresiva, mientras mantiene criterios académicos que orientan la investigación, creación y revisión del trabajo estudiantil.

La inteligencia artificial puede incorporarse como recurso para organizar información, comparar alternativas, generar representaciones preliminares o recibir retroalimentación durante el diseño. Sin embargo, el juicio permanece en manos humanas. Cada respuesta automatizada requiere valoración, contraste y propósito. La innovación educativa gana profundidad cuando la tecnología amplía posibilidades creadoras, mientras estudiantes y docentes conservan responsabilidad sobre decisiones, criterios y consecuencias derivadas.

Incorporar Design Thinking en Educación Básica significa formar una disposición ante los problemas, más que seguir una secuencia rígida. Yoon (2023) aporta evidencia sobre efectos educativos favorables derivados de intervenciones vinculadas con dicho enfoque. Su mayor riqueza pedagógica aparece cuando observar, escuchar, crear, probar y revisar se convierten en hábitos intelectuales para participar responsablemente en la transformación del entorno escolar.

#### **4.4. Cultura maker y aprendizaje mediante creación, experimentación y prototipado**

La cultura maker transforma el aula en un espacio donde las ideas adquieren forma mediante materiales, herramientas y decisiones compartidas. Crear deja de representar una actividad complementaria y pasa a constituir una manera de aprender. Al construir, desmontar, probar y modificar objetos, el alumnado relaciona conceptos abstractos con experiencias tangibles, mientras

desarrolla autonomía, curiosidad y disposición para aprender haciendo activamente.

En educación escolar, fabricar algo con propósito permite comprender que el conocimiento también habita en las manos. Davies y Seitamaa-Hakkarainen (2025), al revisar investigaciones recientes sobre educación maker en niveles K-12, identificaron prácticas vinculadas con diseño, construcción, tecnologías digitales y colaboración. La diversidad encontrada muestra un campo pedagógico amplio, donde aprender mediante producción favorece relaciones distintas entre teoría y práctica.

Experimentar ocupa un lugar central dentro de la cultura maker porque convierte la incertidumbre en aprendizaje. Una pieza que no encaja, un circuito que falla o una estructura inestable ofrecen información para pensar. El error pierde su carácter punitivo y adquiere valor diagnóstico. Cada intento permite observar, formular hipótesis, ajustar decisiones y comprender relaciones que una explicación verbal difícilmente revelaría.

El prototipado aporta una lógica especialmente fértil para la Educación Básica. Construir versiones preliminares permite representar ideas antes de invertir demasiado tiempo o recursos en perfeccionarlas. Li y Zhan (2022) encontraron que los procesos de diseño integrados en experiencias K-12 favorecen dinámicas relacionadas con creatividad, colaboración y resolución de problemas, aunque las formas de implementación presentan diferencias entre investigaciones analizadas.

Una propuesta maker pedagógicamente valiosa no depende de disponer de impresoras tridimensionales, robots sofisticados o laboratorios costosos. Cartón, madera, papel, componentes reutilizados y objetos cotidianos pueden sostener experiencias intelectualmente exigentes. La riqueza aparece cuando el alumnado debe tomar decisiones, justificar elecciones, combinar conocimientos y revisar su producción. La herramienta

importa, pero importa más la intención educativa que orienta su utilización.

**Figura 12**

*Aprender mediante creación y prototipado*



Crear junto a otros añade una dimensión social al aprendizaje maker. Las ideas circulan, reciben críticas, cambian de manos y mejoran mediante aportes diversos. Davies y Seitamaa-Hakkarainen (2025) describen la educación maker como un campo donde colaboración, diseño y fabricación aparecen estrechamente relacionados. En el aula, compartir herramientas y conocimientos enseña también paciencia, responsabilidad, comunicación y reconocimiento del aporte ajeno.

El papel docente requiere sensibilidad para acompañar procesos abiertos sin convertirlos en actividades carentes de dirección académica. Facilitar materiales, formular preguntas, ayudar a documentar avances y relacionar la creación con conocimientos curriculares permite mantener profundidad pedagógica. La intervención oportuna orienta sin controlar cada

movimiento. De ese modo, el alumnado conserva capacidad de decisión mientras aprende a trabajar con criterios explícitos.

La documentación constituye una práctica dentro de los espacios maker. Fotografías, bocetos, notas, registros de pruebas y explicaciones permiten reconstruir decisiones y reconocer aprendizajes que podrían pasar inadvertidos. Li y Zhan (2022) destacan procesos iterativos en experiencias educativas relacionadas con diseño. Registrar modificaciones ayuda a comprender que mejorar una creación requiere observar evidencias, argumentar cambios y conservar memoria del proceso.

La cultura maker puede dialogar con inteligencia artificial cuando las herramientas digitales apoyan la ideación, programación, modelado o análisis de alternativas. Conviene, sin embargo, preservar una relación activa con la tecnología. Recibir una respuesta automatizada no equivale a comprenderla. El aprendizaje gana profundidad cuando el alumnado contrasta propuestas, modifica resultados y explica las razones que sustentan cada decisión de diseño.

Educar desde la creación implica reconocer que pensar también significa manipular, construir, probar y volver a construir. Davies y Seitamaa-Hakkarainen (2025) muestran que la educación maker reúne enfoques diversos dentro de K-12, mientras Li y Zhan (2022) resaltan aportes del diseño integrado. Ambas perspectivas respaldan aulas donde producir objetos permite desarrollar conocimiento, agencia, participación y responsabilidad frente a problemas cercanos.

#### **4.5. Gamificación y diseño de experiencias educativas inmersivas**

La gamificación educativa incorpora principios del diseño de juegos para convertir determinadas experiencias de aprendizaje en actividades con propósito, participación y progresión visible.

Metas, reglas, retroalimentación, narrativa y posibilidades de elección pueden favorecer una relación activa con el conocimiento. Su valor pedagógico no reside en acumular puntos, sino en diseñar experiencias donde cada acción invite a pensar, decidir y perseverar.

Conviene distinguir gamificación y aprendizaje basado en juegos, pues responden a diseños diferentes aunque compartan recursos motivacionales. Zhang y Yu (2022), mediante un metaanálisis, compararon sus efectos sobre logro académico y motivación, encontrando resultados favorables asociados con ambas aproximaciones. La evidencia invita a mirar más allá del entretenimiento y considerar cuidadosamente las condiciones pedagógicas que acompañan cada propuesta educativa implementada.

Una experiencia inmersiva comienza cuando el estudiante percibe coherencia entre propósito, actividad y consecuencias de sus decisiones. No requiere necesariamente realidad virtual ni dispositivos avanzados. Una narrativa bien construida, acompañada por preguntas, pistas, personajes y problemas, puede generar implicación profunda. El aula cambia de ritmo: aprender significa participar en una situación donde avanzar demanda interpretar información, colaborar y tomar decisiones razonadas.

El diseño de experiencias gamificadas requiere conocer al alumnado y evitar recompensas que terminen desplazando el interés por aprender. Insignias, niveles o puntos adquieren valor cuando comunican progreso y orientan la autorregulación. Utilizados sin intención pedagógica, pueden reducir la actividad a una carrera por premios. La motivación duradera necesita autonomía, competencia percibida, relaciones significativas y metas comprensibles para cada participante escolar.

En áreas STEM, los juegos digitales ofrecen oportunidades para relacionar conceptos, experimentación y resolución de

problemas. Wang et al. (2022), mediante un metaanálisis, encontraron efectos positivos del aprendizaje digital basado en juegos sobre el rendimiento académico en educación STEM. Dichos resultados respaldan su potencial formativo, aunque la calidad del diseño pedagógico continúa siendo determinante para convertir interacción tecnológica en aprendizaje significativo y transferible.

La narrativa aporta una capa emocional capaz de otorgar sentido a las tareas. Resolver una misión ambiental, administrar recursos de una comunidad ficticia o investigar un misterio científico permite enlazar contenidos con decisiones significativas. Sin embargo, la historia debe servir al aprendizaje. Cuando la trama distrae de los propósitos curriculares, la experiencia pierde profundidad y puede convertirse en entretenimiento difícilmente justificable pedagógicamente.

La retroalimentación inmediata constituye otro componente valioso del diseño gamificado. Saber qué funcionó, qué necesita revisión y qué alternativa puede intentarse ayuda a mantener el esfuerzo. Zhang y Yu (2022) relacionan gamificación y aprendizaje basado en juegos con resultados favorables en motivación y rendimiento. Desde una mirada pedagógica, retroalimentar significa orientar decisiones, no premiar mecánicamente cada respuesta producida por el alumnado.

La cooperación merece atención especial porque muchas experiencias gamificadas pueden diseñarse alrededor de metas compartidas. Equipos que distribuyen funciones, intercambian pistas o combinan habilidades aprenden que progresar no siempre significa superar a otros. La competencia puede resultar estimulante en ciertas situaciones, pero la cooperación amplía oportunidades para argumentar, escuchar, negociar y reconocer que una solución colectiva depende de contribuciones diferentes entre participantes.

Las tecnologías inmersivas amplían las posibilidades del diseño educativo mediante simulaciones, mundos virtuales y escenarios interactivos. Su incorporación requiere criterios pedagógicos, accesibilidad y cuidado ético. Wang et al. (2022) muestran beneficios del aprendizaje digital basado en juegos dentro de STEM, pero ninguna herramienta garantiza resultados por sí misma. El valor aparece cuando interacción, contenido, retroalimentación y propósito formativo mantienen coherencia entre sí.

Gamificar con sentido implica diseñar experiencias donde curiosidad, decisión y aprendizaje permanezcan conectados. El estudiante puede asumir roles, ensayar estrategias, equivocarse sin consecuencias irreversibles y volver a intentar. Allí reside una oportunidad formativa poderosa: transformar la participación en pensamiento. La escuela gana dinamismo cuando jugar no significa escapar del conocimiento, sino relacionarse con él mediante experiencias memorables, exigentes y humanamente significativas.

#### **4.6. Laboratorios de innovación escolar para investigar, crear y transformar el entorno**

Los laboratorios de innovación escolar pueden concebirse como espacios pedagógicos donde investigar, crear y transformar forman parte de una misma experiencia. Allí, el alumnado observa necesidades cercanas, formula preguntas, reúne evidencias y construye respuestas mediante procesos iterativos. Más que una sala equipada, representan una cultura de trabajo orientada hacia curiosidad, colaboración, experimentación y producción de conocimiento con sentido compartido.

Un laboratorio escolar cobra valor cuando permite pasar de la pregunta a la acción reflexiva. Davies y Seitamaa-Hakkarainen (2025), mediante una revisión sistemática sobre educación maker K-12, describen experiencias donde diseño, fabricación, colaboración y tecnologías convergen en prácticas educativas

diversas. Tal perspectiva permite comprender dichos espacios como ambientes para aprender mediante creación, participación y revisión permanente de las propias producciones estudiantiles.

Investigar dentro de un laboratorio de innovación implica mirar la realidad escolar con atención renovada. El consumo de agua, los residuos, la accesibilidad, el ruido o el bienestar colectivo pueden convertirse en preguntas investigables. Medir, entrevistar, registrar y comparar información permite abandonar intuiciones iniciales. El conocimiento adquiere entonces una función práctica: comprender mejor aquello que merece intervención mediante decisiones argumentadas y responsables.

La creación ocupa un lugar central porque transforma ideas en representaciones susceptibles de discusión. Un modelo, dispositivo, campaña, aplicación o prototipo permite comunicar una propuesta y recibir retroalimentación. Li y Zhan (2022) encontraron que experiencias de aprendizaje integradas con Design Thinking en K-12 suelen relacionarse con creatividad, colaboración y resolución de problemas, capacidades pertinentes para impulsar procesos escolares de innovación educativa.

Los materiales disponibles no determinan por sí mismos la calidad de un laboratorio. Recursos reciclados, herramientas manuales, sensores sencillos y tecnologías digitales pueden convivir dentro de propuestas exigentes. Importa la intención pedagógica que articula su uso. Cuando cada recurso responde a una pregunta y cada construcción permite comprobar una idea, manipular objetos se convierte en una forma rigurosa de pensamiento aplicado.

La experimentación necesita tiempo para probar, equivocarse y volver a construir. Davies y Seitamaa-Hakkarainen (2025) muestran que la educación maker reúne prácticas centradas en producción, diseño y participación activa del alumnado. Bajo tal mirada, un intento fallido conserva valor pedagógico cuando

genera evidencia. Analizar por qué una propuesta no funcionó puede enseñar más que obtener rápidamente un producto aparentemente exitoso.

La organización del espacio también comunica una determinada concepción del aprendizaje. Mesas móviles, materiales accesibles, superficies para documentar ideas y zonas destinadas a prototipar favorecen interacción y autonomía. Sin embargo, ningún mobiliario produce innovación automáticamente. La transformación aparece cuando las relaciones pedagógicas permiten preguntar, compartir hallazgos, cuestionar decisiones y trabajar con otros para mejorar propuestas vinculadas con necesidades reconocibles del entorno.

El docente actúa como mediador entre curiosidad, conocimiento disciplinar y posibilidades de creación. Li y Zhan (2022) identifican diferentes formas de integrar procesos de diseño en experiencias educativas K-12, lo que evidencia la importancia de una mediación pedagógica intencionada. Formular preguntas oportunas, facilitar fuentes, acompañar pruebas y pedir explicaciones ayuda a convertir actividad creadora en aprendizaje intelectualmente exigente y reflexivo.

La inteligencia artificial puede ampliar las capacidades del laboratorio mediante análisis de datos, generación de alternativas, programación asistida o representación de prototipos. Su presencia demanda alfabetización crítica. El alumnado necesita contrastar respuestas, reconocer limitaciones y justificar decisiones propias. Innovar con tecnologías inteligentes significa emplearlas como instrumentos para pensar y crear, manteniendo responsabilidad humana sobre propósitos, criterios, efectos y elecciones realizadas.

Un laboratorio de innovación escolar adquiere sentido cuando aquello aprendido regresa al entorno convertido en aporte. Mejorar un espacio, comunicar hallazgos o diseñar una respuesta para una necesidad compartida permite comprender que aprender

también puede significar participar. Investigar y crear dejan entonces de ser ejercicios académicos aislados para convertirse en prácticas de agencia, colaboración y transformación responsable de la vida escolar cotidiana.

**Tabla 4**

*Metodologías para formar estudiantes creadores de soluciones*

| <b>Metodología</b>                                                           | <b>Aporte formativo y aplicación educativa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aprendizaje basado en problemas auténticos y toma de decisiones              | Sitúa al alumnado ante situaciones relevantes que requieren investigar, contrastar evidencias, argumentar alternativas y tomar decisiones fundamentadas. Favorece pensamiento crítico, autonomía intelectual, responsabilidad y capacidad para transferir conocimientos escolares hacia problemas vinculados con la vida cotidiana.          |
| Aprendizaje basado en proyectos con impacto escolar y comunitario            | Articula conocimientos y habilidades mediante proyectos orientados hacia necesidades escolares o comunitarias. Promueve planificación, colaboración, investigación y producción con propósito social, otorgando al estudiante un papel activo en la generación de respuestas capaces de aportar mejoras a su entorno.                        |
| Design Thinking aplicado a la innovación educativa escolar                   | Organiza procesos de creación mediante comprensión de necesidades, definición de problemas, generación de ideas, prototipado y evaluación iterativa. Fortalece empatía, creatividad, pensamiento divergente y disposición para revisar decisiones a partir de evidencias y retroalimentación.                                                |
| Cultura maker y aprendizaje mediante creación, experimentación y prototipado | Integra pensamiento y acción mediante construcción, manipulación de materiales, experimentación y elaboración de prototipos. Convierte el error en fuente de información y favorece autonomía, colaboración, creatividad y comprensión aplicada, utilizando tanto recursos cotidianos como tecnologías digitales.                            |
| Gamificación y diseño de experiencias educativas inmersivas                  | Emplea narrativas, metas, reglas, retroalimentación y posibilidades de elección para fortalecer participación y compromiso con el aprendizaje. Las dinámicas lúdicas adquieren valor cuando promueven razonamiento, colaboración, perseverancia, toma de decisiones y progresión vinculada con propósitos curriculares claramente definidos. |
| Laboratorios de innovación escolar                                           | Configuran ambientes para investigar necesidades, crear propuestas, experimentar, documentar procesos y transformar el entorno. Integran conocimientos disciplinares, herramientas tradicionales, tecnologías digitales e inteligencia artificial bajo una lógica de participación activa, pensamiento crítico y                             |

| <b>Metodología</b>                 | <b>Aporte formativo y aplicación educativa</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | responsabilidad humana frente a las soluciones desarrolladas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Orientación pedagógica integradora | Las metodologías convergen en una visión donde aprender significa investigar, decidir, crear, probar, colaborar y mejorar. El estudiante participa como autor de soluciones, mientras el docente acompaña mediante preguntas, criterios y retroalimentación. La tecnología amplía posibilidades, pero el juicio, la responsabilidad y el propósito educativo permanecen vinculados con las personas. |

*Nota.* La tabla organiza los principales enfoques desarrollados en el Capítulo 4 y relaciona cada metodología con su contribución a la formación de estudiantes capaces de investigar, crear soluciones, tomar decisiones y participar responsablemente en la transformación del entorno escolar y comunitario.



## Capítulo 5:

### **Evaluación, inclusión y construcción de una escuela centrada en el futuro humano**

Evaluar en una escuela orientada hacia el futuro humano exige mirar más allá de respuestas correctas, promedios y pruebas aisladas. Importa comprender qué hace cada estudiante con aquello que aprende, qué decisiones toma y qué nuevas preguntas formula. Mariappan y Osman (2023) vinculan la evaluación auténtica con tareas significativas capaces de movilizar conocimientos y capacidades. Desde esa perspectiva, evaluar deja de representar un cierre administrativo y adquiere sentido pedagógico, formativo y profundamente humano.

La competencia se reconoce cuando el conocimiento entra en acción y produce algo que puede observarse, discutirse y mejorarse. Un proyecto, una argumentación, una solución o una creación permiten apreciar dimensiones que difícilmente caben en un examen convencional. Sokhanvar et al. (2021) relacionan la evaluación auténtica con experiencias de aprendizaje favorables y capacidades transferibles. Por ello, las producciones estudiantiles pueden convertirse en ventanas hacia procesos cognitivos, sociales y personales de enorme valor educativo.

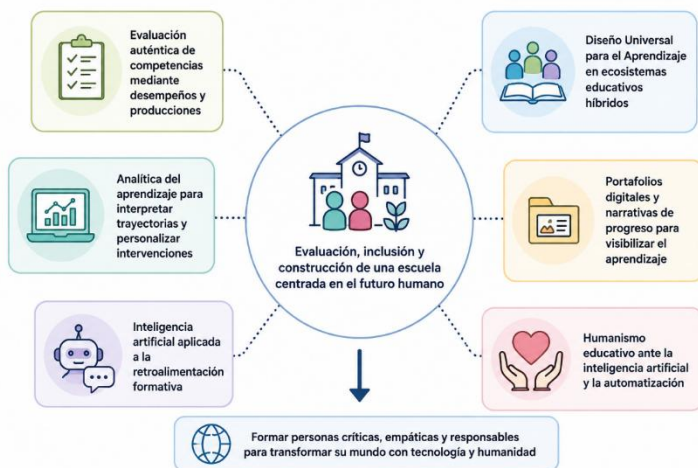
Junto con las evidencias producidas por el alumnado aparecen huellas digitales capaces de ampliar la mirada docente. Participación, ritmos de trabajo, revisiones y patrones de actividad pueden aportar información para interpretar trayectorias sin reducirlas a cifras. Heikkinen et al. (2023) señalan que las intervenciones basadas en analítica pueden apoyar procesos de autorregulación. La cuestión pedagógica reside en convertir datos dispersos en decisiones prudentes, comprensibles y respetuosas de cada persona.

La inteligencia artificial amplía todavía más las posibilidades de evaluación y acompañamiento. Puede identificar regularidades, generar comentarios, ofrecer pistas y proporcionar retroalimentación con rapidez. González-Calatayud et al. (2021) encontraron que buena parte de las aplicaciones de inteligencia artificial estudiadas en evaluación se orientaban hacia usos

formativos. Sin embargo, ninguna automatización reemplaza la mirada profesional que interpreta una duda, reconoce un esfuerzo o decide cuándo una intervención puede favorecer mayor autonomía.

**Figura 13**

*Ejes para una escuela centrada en el futuro humano*



Retroalimentar significa abrir posibilidades de revisión, no dictar mecánicamente aquello que debe corregirse. En esa tarea, la inteligencia artificial generativa aporta velocidad y capacidad de adaptación, aunque también plantea interrogantes sobre precisión, confiabilidad y sentido pedagógico. Lee y Moore (2024) examinan tales posibilidades dentro de sistemas automatizados de retroalimentación. La responsabilidad educativa consiste en preservar una conversación donde el estudiante piense, contraste, decida y conserve autoría sobre su aprendizaje.

La inclusión añade otra exigencia: diseñar experiencias accesibles desde el origen, evitando que la diversidad sea tratada como anomalía posterior. Almeqdad et al. (2023) documentan efectos favorables asociados con el Diseño Universal para el

Aprendizaje y destacan su potencial para ampliar oportunidades educativas. En ambientes híbridos, ofrecer diferentes vías de participación, representación y expresión permite responder a la variabilidad humana manteniendo expectativas compartidas y propósitos formativos comunes para todo el alumnado.

Nada de ello ocurre mediante tecnología por inercia. Hace falta profesorado capaz de diseñar, interpretar evidencias y tomar decisiones flexibles sin perder rigor. Rusconi y Squillaci (2023) muestran que la formación en Diseño Universal para el Aprendizaje puede favorecer el desarrollo de competencias docentes relacionadas con prácticas inclusivas. La innovación cobra valor cuando amplía oportunidades reales, reduce barreras y fortalece relaciones educativas donde cada estudiante encuentra vías legítimas para participar y progresar.

También necesitamos formas de conservar la memoria del aprendizaje. Los portafolios digitales permiten reunir borradores, producciones, comentarios y revisiones para construir narrativas de progreso que hagan visibles cambios difíciles de captar mediante una calificación. Guo (2022) señala que las indicaciones metacognitivas pueden favorecer autorregulación y resultados educativos. Mirar hacia atrás, comparar versiones y explicar decisiones ayuda al estudiante a reconocer su crecimiento y proyectar nuevas metas con mayor conciencia.

Sin embargo, toda transformación tecnológica conduce hacia una pregunta anterior a cualquier herramienta: qué clase de persona desea formar la escuela. Lopes et al. (2024) sitúan la educación humanística ante la inteligencia artificial como espacio para preservar reflexión, valores y responsabilidad. Automatizar procedimientos puede resultar útil; delegar el sentido de educar sería distinto. La escuela necesita cultivar criterio, empatía, libertad y juicio ético mientras incorpora recursos capaces de modificar profundamente sus prácticas.

A lo largo del capítulo, evaluación auténtica, analítica del aprendizaje, inteligencia artificial, Diseño Universal para el Aprendizaje, portafolios digitales y humanismo educativo se articulan alrededor de una misma preocupación: ampliar las posibilidades de aprender sin reducir a nadie a datos, categorías o predicciones. La tecnología puede acompañar, acelerar y revelar. La educación, en cambio, conserva una responsabilidad mayor: reconocer singularidades, abrir oportunidades y formar personas capaces de construir futuros dignos y compartidos.

### **5.1. Evaluación auténtica de competencias mediante desempeños y producciones**

La evaluación auténtica desplaza la atención desde la reproducción de contenidos hacia actuaciones capaces de revelar comprensión, criterio y transferencia. En Educación Básica, valorar competencias mediante desempeños y producciones permite observar al estudiante mientras decide, argumenta, crea, revisa y comunica. La evidencia adquiere sentido cuando nace de tareas vinculadas con propósitos reconocibles, destinatarios concretos y problemas significativos para aprender mejor.

Una producción auténtica puede adoptar múltiples formas: una explicación científica, un proyecto comunitario, una maqueta funcional, un pódcast, una investigación escolar o una propuesta escrita. Su valor no reside en la apariencia del producto, sino en las decisiones cognitivas que moviliza. Mariappan y Osman (2023) destacan que las tareas auténticas favorecen aplicaciones significativas del aprendizaje y una participación estudiantil activa.

Evaluar desempeños exige mirar procesos además de resultados. Alguien puede entregar una producción impecable y, sin embargo, haber aprendido poco; otro puede presentar una obra imperfecta que documenta avances relevantes en razonamiento, autonomía o comunicación. Por ello, conviene recoger borradores, registros de decisiones, conversaciones, revisiones y versiones

sucesivas, pues cada huella permite interpretar el aprendizaje con profundidad pedagógica y justicia.

La autenticidad tampoco equivale a copiar literalmente situaciones de la vida adulta. Una tarea escolar resulta auténtica cuando demanda pensamiento pertinente, elección razonada y uso integrado de saberes para alcanzar una meta comprensible. Sokhanvar et al. (2021) relacionan tales evaluaciones con experiencias de aprendizaje significativas y con el desarrollo de capacidades transferibles, comunicación, resolución de problemas y colaboración entre estudiantes.

Las rúbricas adquieren relevancia cuando describen cualidades observables del desempeño sin convertir la evaluación en una lista mecánica de requisitos. Criterios claros ayudan al alumnado a comprender qué significa argumentar con rigor, colaborar responsablemente o crear una solución pertinente. También permiten al docente fundamentar juicios profesionales, ofrecer retroalimentación específica y sostener conversaciones donde evaluar se vuelve parte del aprendizaje cotidiano.

La retroalimentación cobra potencia cuando llega durante la elaboración y abre posibilidades de mejora. Comentarios centrados en criterios, preguntas que provocan revisión y oportunidades para rehacer una producción convierten la evaluación en una experiencia formativa. La revisión sistemática examinada por Mariappan y Osman (2023) muestra que la evaluación auténtica puede fortalecer motivación, participación y uso funcional de aprendizajes lingüísticos escolares.

En una escuela orientada hacia el futuro humano, las producciones también permiten valorar capacidades difíciles de capturar mediante pruebas convencionales: creatividad, juicio ético, colaboración, iniciativa y comunicación. La inteligencia artificial puede apoyar momentos, pero la evidencia debe permitir reconocer la autoría intelectual del estudiante. Importa conocer

elecciones, las razones que las sostienen y la manera en que revisa sus ideas.

La inclusión encuentra en la evaluación auténtica vía fértil cuando se ofrecen maneras de demostrar competencia sin rebajar las expectativas. Un mismo propósito puede expresarse mediante lenguaje oral, escrito, visual, corporal o multimodal, según la naturaleza del aprendizaje. Sokhanvar et al. (2021) señalan beneficios asociados con autonomía, compromiso y habilidades transferibles, rasgos valiosos para trayectorias educativas diversas y participación social.

También cambia el papel docente. Evaluar producciones complejas requiere observar atentamente, documentar evidencias, contrastar criterios y aceptar que el aprendizaje rara vez avanza de manera lineal. La mirada profesional necesita combinar rigor y sensibilidad: distinguir errores conceptuales de decisiones creativas, reconocer progresos discretos y evitar que preferencias personales condicionen el juicio. La calidad evaluativa depende, en medida, de esa deliberación.

Cuando los estudiantes conocen los criterios, analizan ejemplos y participan en procesos de autoevaluación o coevaluación, desarrollan lenguaje para pensar sobre su aprendizaje. Esa capacidad metacognitiva amplía la autonomía y transforma la evaluación en una práctica compartida. Más que certificar respuestas, evaluar competencias mediante desempeños y producciones permite reconocer crecimiento, orientar decisiones y formar personas capaces de aprender con propósito.

## **5.2. Analítica del aprendizaje para interpretar trayectorias y personalizar intervenciones**

La analítica del aprendizaje permite leer las huellas que deja cada estudiante al participar, resolver tareas, revisar errores y avanzar entre metas. No se trata de convertir la educación en una

colección de cifras, sino de relacionar evidencias diversas para comprender trayectorias. Bien interpretados, los datos ofrecen al profesorado una mirada complementaria, capaz de orientar decisiones pedagógicas oportunas y cuidadosas.

Una trayectoria rara vez avanza con ritmo uniforme. Hay pausas, aceleraciones, retrocesos aparentes y momentos de descubrimiento que los promedios suelen ocultar. Hernández-de-Menéndez et al. (2022) describen la analítica del aprendizaje como un campo orientado al aprovechamiento de datos educativos para comprender y mejorar procesos formativos. Esa perspectiva invita a observar patrones sin perder de vista historias personales ni singularidades.

Personalizar una intervención implica reconocer necesidades concretas y responder con acciones proporcionadas. Los registros de participación, tiempos de trabajo, intentos, errores recurrentes y progresos pueden advertir cuándo conviene ofrecer apoyo, ampliar una actividad o modificar una secuencia. La información cobra valor pedagógico cuando conduce a decisiones comprensibles, revisables y vinculadas con propósitos de aprendizaje claramente definidos por cada comunidad escolar.

La autorregulación ocupa un lugar relevante dentro de dicha lectura. Heikkinen et al. (2023) encontraron que las intervenciones apoyadas por analítica pueden favorecer procesos autorregulatorios mediante retroalimentación, visualizaciones y orientaciones derivadas de datos. Sin embargo, la tecnología no reemplaza el acompañamiento docente: aporta señales que necesitan interpretación profesional, conversación con el alumnado y conocimiento cercano de sus maneras de aprender.

Un tablero puede mostrar tendencias con rapidez, aunque ninguna visualización habla por cuenta propia. Una disminución en la actividad digital podría indicar dificultad, cansancio, falta de acceso o una estrategia de estudio. Interpretar exige contrastar

fuentes, escuchar al estudiante y evitar conclusiones apresuradas. La analítica adquiere sentido educativo cuando las cifras abren preguntas mejores, en lugar de cerrar diagnósticos prematuros.

**Figura 14**

*Traectorias de aprendizaje e intervención personalizada*



La personalización tampoco debería fragmentar al grupo en itinerarios rígidos definidos por algoritmos. Clasificar tempranamente puede reforzar expectativas bajas y limitar oportunidades futuras. Hernández-de-Menéndez et al. (2022) señalan que el campo reúne técnicas diversas para analizar volúmenes de información educativa. Su aprovechamiento responsable requiere mantener decisiones pedagógicas bajo criterio humano y revisar continuamente categorías, inferencias y consecuencias para cada estudiante.

La retroalimentación basada en datos resulta más valiosa cuando llega a tiempo y ofrece caminos practicables. Decir que alguien presenta bajo rendimiento aporta poco; mostrar qué estrategias funcionaron, dónde aparecieron dificultades y qué acción puede ensayarse después genera orientación. Heikkinen et

al. (2023) destacan intervenciones dirigidas a apoyar fases de la autorregulación, aunque advierten diversidad en diseños y resultados.

Para la inclusión, la analítica puede contribuir a detectar barreras que permanecen invisibles en evaluaciones puntuales. Patrones de ausencia, participación irregular, abandono de tareas o diferencias persistentes entre modalidades pueden activar apoyos tempranos. Aun con ello, ningún indicador debería transformarse en etiqueta. Los datos describen comportamientos registrados bajo determinadas condiciones; no definen capacidades, aspiraciones ni posibilidades futuras de una persona.

La ética debe acompañar el uso de datos. Recoger información porque técnicamente resulta posible no constituye una razón pedagógica suficiente. Las escuelas necesitan criterios transparentes sobre propósito, acceso, protección, conservación e interpretación de registros. Necesitan explicar al alumnado qué información se utiliza y para qué. La confianza crece cuando la analítica funciona como apoyo visible, comprensible y respetuoso de la dignidad.

Construir una cultura de analítica educativa demanda tiempo, formación docente y espacios para interpretar evidencias colectivamente. El objetivo no consiste en predecir destinos, sino en ampliar oportunidades de intervención antes de que una dificultad se vuelva persistente. Cuando datos, juicio profesional y diálogo convergen, personalizar deja de significar aislar y pasa a significar acompañar mejor, con atención a cada trayectoria.

### **5.3. Inteligencia artificial aplicada a la retroalimentación formativa**

La retroalimentación formativa adquiere mayor potencia cuando llega mientras el aprendizaje permanece abierto a revisión. La inteligencia artificial puede contribuir mediante respuestas

inmediatas, detección de patrones y orientaciones ajustadas al desempeño observado. Su aporte educativo depende, sin embargo, de una mediación docente atenta. Una recomendación automatizada cobra sentido cuando ayuda al estudiante a pensar, corregir, preguntar y avanzar con mayor autonomía personal.

En Educación Básica, utilizar inteligencia artificial para retroalimentar requiere preservar el carácter humano del encuentro pedagógico. González-Calatayud et al. (2021) identifican aplicaciones orientadas a evaluar aprendizajes mediante técnicas capaces de procesar evidencias variadas. Tales posibilidades amplían la capacidad de seguimiento, aunque ningún sistema conoce plenamente las motivaciones, emociones, experiencias previas ni circunstancias que acompañan el trabajo cotidiano de cada estudiante.

La inmediatez constituye una ventaja apreciable. Esperar varios días para conocer errores puede debilitar la relación entre acción, reflexión y mejora. Una herramienta inteligente puede señalar inconsistencias, formular preguntas o proponer pistas durante la actividad. Lee y Moore (2024) documentan posibilidades de la inteligencia artificial generativa para producir retroalimentación automatizada, destacando beneficios potenciales vinculados con rapidez, personalización y disponibilidad para aprender mejor.

Pero retroalimentar no equivale a entregar respuestas correctas. Una orientación pedagógicamente valiosa provoca razonamiento y devuelve al estudiante responsabilidad sobre su producción. Conviene que la inteligencia artificial ofrezca preguntas, indicios graduados, comparaciones con criterios o invitaciones a revisar argumentos. Cuando resuelve inmediatamente aquello que debía pensar el alumno, la eficiencia tecnológica puede terminar reduciendo oportunidades genuinas de aprendizaje profundo y autónomo.

La calidad de la información generada merece vigilancia permanente. Lee y Moore (2024) advierten limitaciones relacionadas con precisión, confiabilidad y diseño pedagógico en sistemas automatizados de retroalimentación. Una explicación convincente puede contener errores o recomendaciones poco pertinentes. Por ello, enseñar a contrastar observaciones, solicitar razones y verificar evidencias convierte cada interacción tecnológica en una oportunidad para fortalecer juicio crítico y alfabetización digital responsable.

El profesorado conserva una responsabilidad insustituible: decidir qué merece retroalimentación, cuándo ofrecerla y qué tipo de intervención favorece mayor crecimiento. González-Calatayud et al. (2021) muestran que la inteligencia artificial puede participar en procesos evaluativos mediante diversas técnicas y fuentes de información. El valor pedagógico aparece cuando tales recursos complementan el juicio profesional, sin desplazar la relación educativa ni automatizar decisiones sensibles.

También importa el lenguaje utilizado por los sistemas. Un comentario técnicamente correcto puede desalentar cuando adopta tono rígido, impersonal o excesivamente categórico. La retroalimentación necesita reconocer avances, precisar dificultades y abrir posibilidades de acción sin etiquetar capacidades. Configurar herramientas con criterios pedagógicos claros permite cuidar la forma del mensaje, especialmente durante edades en las cuales identidad académica y confianza permanecen en construcción.

La personalización automatizada puede ofrecer apoyos diferenciados según errores, ritmos o niveles de dominio, pero requiere prudencia. Convertir patrones previos en predicciones rígidas podría encerrar al estudiante dentro de expectativas limitadas. Una intervención formativa debe mantener abiertas nuevas posibilidades. Los datos sirven para orientar apoyos presentes, no para determinar destinos educativos ni establecer

fronteras anticipadas sobre aquello que alguien podrá aprender mañana.

La transparencia constituye otro principio necesario. Estudiantes, familias y docentes deberían comprender cuándo interviene una herramienta automatizada, qué información utiliza y cuáles son sus límites. Lee y Moore (2024) resaltan la necesidad de atender consideraciones éticas al incorporar inteligencia artificial generativa en la retroalimentación. Explicar sus criterios favorece confianza, responsabilidad compartida y una relación menos dependiente frente a recomendaciones producidas algorítmicamente.

Una escuela centrada en el futuro humano puede aprovechar la inteligencia artificial sin entregar a las máquinas la conversación pedagógica. Su mejor función consiste en ampliar oportunidades para recibir orientación, practicar, revisar y volver a intentar. La retroalimentación conserva su esencia cuando despierta reflexión y movimiento. La tecnología aporta velocidad y escala; docentes y estudiantes aportan propósito, criterio, sensibilidad y sentido educativo compartido.

#### **5.4. Diseño Universal para el Aprendizaje en ecosistemas educativos híbridos**

El Diseño Universal para el Aprendizaje ofrece una arquitectura pedagógica capaz de responder a la diversidad sin convertir las diferencias en excepciones. En ecosistemas híbridos, donde espacios presenciales y digitales se entrelazan, planificar desde la variabilidad permite ofrecer múltiples vías de participación, representación y expresión. La accesibilidad deja entonces de ser adaptación posterior y pasa a orientar cada decisión educativa.

La hibridez educativa amplía tiempos, espacios y recursos para aprender, pero también puede reproducir barreras cuando las

propuestas dependen de una única forma de acceso o participación. Almeqdad et al. (2023) encontraron efectos favorables del Diseño Universal para el Aprendizaje sobre resultados educativos. Tal evidencia respalda una planificación flexible, atenta a diferencias cognitivas, sensoriales, lingüísticas y motivacionales del alumnado diverso.

Diseñar para la diversidad implica anticipar opciones antes de conocer cada necesidad particular. Un contenido puede presentarse mediante texto, audio, imágenes, demostraciones o recursos interactivos, siempre que las alternativas mantengan el propósito formativo. La variedad no persigue adornar la enseñanza. Busca reducir barreras innecesarias y permitir que cada estudiante encuentre vías pertinentes para comprender, participar y comunicar aquello que aprende.

En ambientes híbridos, la participación merece atención especial. Algunas personas intervienen con facilidad durante una conversación presencial; otras elaboran mejor sus ideas mediante foros, grabaciones o producciones diferidas. El Diseño Universal para el Aprendizaje reconoce dicha variabilidad como rasgo habitual. Almeqdad et al. (2023) vinculan su aplicación con mejoras educativas que respaldan prácticas flexibles orientadas hacia mayores oportunidades de aprendizaje.

La flexibilidad requiere criterios claros. Ofrecer alternativas no significa disminuir expectativas ni fragmentar objetivos según percepciones sobre capacidad. Un estudiante puede escribir, grabar una explicación o construir una representación visual, siempre que cada opción permita evidenciar el aprendizaje esperado. La tarea docente consiste en distinguir aquello que constituye la meta académica de los medios utilizados para alcanzarla y demostrarla plenamente.

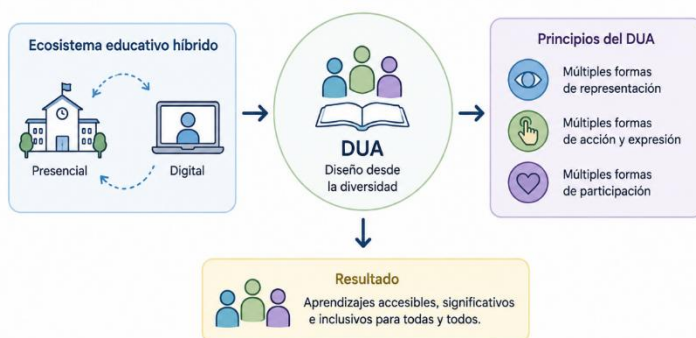
La preparación del profesorado resulta determinante para llevar el Diseño Universal para el Aprendizaje más allá de

declaraciones inclusivas. Rusconi y Squillaci (2023) analizaron programas formativos orientados al desarrollo de competencias docentes vinculadas con dicho enfoque. Sus hallazgos resaltan la relevancia de una formación capaz de transformar conocimientos conceptuales en decisiones de planificación, enseñanza y evaluación sensibles a la diversidad.

**Figura 15**

*Diseño universal en entornos educativos híbrido*

### Diseño Universal para el Aprendizaje en ecosistemas educativos híbridos



Las tecnologías digitales pueden favorecer accesibilidad mediante subtítulos, lectores de pantalla, ampliación visual, traducción, navegación adaptable o formatos multimodales. Sin embargo, disponer de herramientas no garantiza inclusión. Una plataforma compleja puede crear nuevas barreras. El criterio pedagógico debe preceder a la selección tecnológica, considerando facilidad de uso, compatibilidad, carga cognitiva y posibilidades reales de participación para todo el alumnado involucrado.

La autonomía también ocupa un lugar relevante. Cuando existen opciones para acceder a información, organizar actividades y expresar aprendizajes, los estudiantes pueden reconocer

estrategias que les resultan eficaces. Rusconi y Squillaci (2023) destacan la importancia de fortalecer competencias docentes para aplicar principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Tal preparación favorece ambientes donde elegir implica responsabilidad, reflexión y conocimiento personal.

Evaluar dentro de un ecosistema híbrido demanda coherencia con la diversidad prevista durante la enseñanza. Si aprender admite diferentes caminos, demostrar competencia también requiere alternativas pertinentes. Las evidencias pueden combinar actuaciones presenciales, portafolios digitales, proyectos, conversaciones y producciones multimodales. Importa conservar criterios comunes y transparentes, evitando confundir uniformidad con equidad o flexibilidad con ausencia de exigencia académica para todos siempre.

Una escuela orientada hacia el futuro humano necesita comprender la inclusión como principio de diseño y no como respuesta tardía ante dificultades. El Diseño Universal para el Aprendizaje aporta una mirada preventiva, flexible y respetuosa de la variabilidad. En ecosistemas híbridos, dicha perspectiva permite articular tecnología, pedagogía y participación para construir experiencias donde aprender resulte posible desde puntos de partida.

## **5.5. Portafolios digitales y narrativas de progreso para visibilizar el aprendizaje**

El portafolio digital transforma la evaluación en una memoria viva del aprendizaje. Reúne producciones, borradores, decisiones, comentarios y revisiones que permiten apreciar cambios ocurridos durante periodos amplios. Su riqueza reside menos en acumular archivos que en seleccionar evidencias con intención. Cada pieza puede contar algo: una dificultad vencida, una pregunta persistente, una estrategia descubierta o una capacidad que madura gradualmente.

Visibilizar el progreso requiere enseñar al estudiante a mirar sus propias huellas con criterio. Comparar versiones, reconocer decisiones eficaces y explicar modificaciones convierte el portafolio en herramienta metacognitiva. Guo (2022) encontró que las preguntas metacognitivas pueden favorecer autorregulación y resultados de aprendizaje en entornos mediados por computadora. Documentar adquiere entonces valor cuando provoca reflexión deliberada sobre lo aprendido durante cada experiencia.

Las narrativas de progreso aportan una dimensión interpretativa que las calificaciones difícilmente comunican. Un número resume rendimiento bajo determinados criterios; una narración permite comprender movimientos, dudas, persistencias y aprendizajes inesperados. Al escribir sobre una producción, el estudiante reconstruye decisiones y reconoce relaciones entre esfuerzo, estrategia y resultado. Esa mirada retrospectiva ayuda a comprender que aprender implica transformación, revisión y paciencia sostenida.

Un portafolio bien diseñado necesita propósito, criterios de selección y momentos regulares de revisión. Guardarlo todo puede producir ruido y convertir la documentación en carga administrativa. Conviene elegir evidencias capaces de mostrar avances relevantes, contrastes o cambios conceptuales. Heikkinen et al. (2023) destacan intervenciones vinculadas con seguimiento, reflexión y retroalimentación para apoyar procesos de autorregulación en ambientes educativos mediados tecnológicamente.

La voz del estudiante ocupa un lugar central. Cada evidencia puede acompañarse de una breve explicación acerca de su significado, las decisiones tomadas o aquello que todavía necesita mejorar. Guo (2022) muestra que las indicaciones metacognitivas favorecen procesos relacionados con planificación, seguimiento y reflexión. Preguntas cuidadosamente formuladas

ayudan a convertir una colección digital en relato consciente del propio crecimiento académico y personal.

Para el profesorado, los portafolios ofrecen una perspectiva longitudinal difícil de obtener mediante evaluaciones aisladas. Revisar producciones separadas por semanas o meses permite detectar patrones, avances y dificultades persistentes. La mirada cambia: interesa tanto dónde llegó alguien como las transformaciones que hicieron posible llegar allí. Tal información facilita retroalimentaciones específicas y decisiones pedagógicas relacionadas con necesidades observadas en procesos reales de aprendizaje.

La tecnología amplía las posibilidades narrativas mediante audio, video, imágenes, hipervínculos, anotaciones y producciones interactivas. Esa diversidad favorece maneras diferentes de representar conocimientos y documentar competencias. Sin embargo, la sofisticación técnica nunca debería eclipsar la intención educativa. Una plataforma sencilla, acompañada por buenas preguntas y criterios transparentes, puede resultar más valiosa que un sistema complejo utilizado principalmente como depósito de archivos escolares.

Heikkinen et al. (2023) señalan que las intervenciones basadas en analítica pueden apoyar diferentes dimensiones del aprendizaje autorregulado. Vincular tales recursos con portafolios permite ofrecer información sobre participación, progreso o patrones de trabajo, siempre bajo interpretación pedagógica. Los indicadores pueden alimentar conversaciones reflexivas, pero necesitan dialogar con las producciones y con la explicación del estudiante acerca de su propia experiencia formativa.

Compartir portafolios también puede enriquecer la relación entre escuela, familia y comunidad. Una selección comentada permite conversar sobre aprendizajes concretos sin reducir el intercambio a notas o promedios. El estudiante puede

presentar avances, explicar decisiones y reconocer metas pendientes. La exposición requiere cuidado ético: privacidad, consentimiento y control sobre audiencias deben formar parte del diseño desde el comienzo de toda práctica educativa digital.

Cuando documentar se integra naturalmente con aprender, el portafolio deja de funcionar como archivo y se convierte en espacio de identidad académica. Allí conviven intentos, logros, preguntas y revisiones que hacen visible una historia de crecimiento. Narrar el progreso enseña a reconocer cambios propios, proyectar nuevas metas y valorar el aprendizaje como proceso continuo, abierto a nuevas posibilidades y profundamente humano.

## **5.6. Humanismo educativo ante la inteligencia artificial y la automatización**

El avance de la inteligencia artificial obliga a revisar qué merece permanecer profundamente humano dentro de la educación. Automatizar tareas puede liberar tiempo, ampliar recursos y facilitar apoyos, pero educar desborda cualquier operación técnica. Formar implica encuentro, responsabilidad, incertidumbre y cuidado. Una escuela orientada al porvenir necesita tecnología competente, aunque también personas capaces de otorgar sentido a aquello que hacen juntas.

El humanismo educativo recuerda que ninguna innovación adquiere valor por su novedad. Lopes et al. (2024) plantean la necesidad de preservar dimensiones humanas frente al crecimiento de sistemas inteligentes. Desde tal perspectiva, la inteligencia artificial merece ser examinada según su contribución a la dignidad, autonomía y formación integral, evitando que eficiencia o rendimiento ocupen el lugar reservado al desarrollo pleno.

La automatización modifica prácticas escolares que durante décadas parecieron inseparables del oficio docente.

Corregir ejercicios, organizar información o generar materiales puede realizarse ahora con asistencia algorítmica. El cambio invita a concentrar energía profesional en aquello difícilmente automatizable: escuchar una duda, reconocer un silencio, acompañar una frustración, provocar pensamiento y construir confianza. Allí reside buena parte del valor educativo de enseñar.

Una educación guiada excesivamente por inteligencia artificial corre el riesgo de reducir al estudiante a patrones, predicciones y respuestas calculables. La reflexión publicada en Tabanque (2024) vincula humanismo y subjetividad con la necesidad de preservar al sujeto dentro de procesos educativos mediados tecnológicamente. Aprender conserva una dimensión biográfica: cada persona interpreta, duda, desea y construye significado desde una historia irrepetible.

Defender el humanismo no exige rechazar la inteligencia artificial. Exige colocarla en una relación pedagógica donde las decisiones importantes permanezcan abiertas al juicio, la deliberación y la responsabilidad humana. Una herramienta puede generar alternativas, detectar regularidades o acelerar procesos; corresponde a las personas valorar consecuencias. La pregunta educativa relevante no gira alrededor de capacidad técnica, sino alrededor de propósitos compartidos.

Lopes et al. (2024) relacionan la educación humanística con una formación que mantiene vigentes reflexión crítica, valores y responsabilidad ante transformaciones tecnológicas. Tal orientación resulta especialmente pertinente durante la Educación Básica, cuando niñas, niños y adolescentes construyen criterios sobre conocimiento y convivencia. Aprender a utilizar inteligencia artificial debería acompañarse del aprendizaje de cuestionarla, limitarla y reconocer sus implicaciones humanas.

La automatización también obliga a reconsiderar aquello que llamamos competencia. Cuando una máquina redacta, calcula,

traduce o sintetiza con velocidad creciente, pierde sentido educar mediante repetición de operaciones disponibles automáticamente. Ganan importancia formular buenas preguntas, contrastar información, argumentar, crear, cooperar y decidir responsablemente. El conocimiento disciplinar permanece necesario, pero necesita dialogar con juicio crítico, sensibilidad y capacidad de actuación ética.

La subjetividad constituye un límite frente a cualquier pretensión de convertir la educación en ingeniería predictiva. Tabanque (2024) advierte sobre tensiones entre una enseñanza conducida por inteligencia artificial y la preservación del sujeto. Educar requiere dejar espacio para elecciones inesperadas, interpretaciones divergentes y cambios personales que ningún modelo estadístico puede anticipar plenamente. La libertad también forma parte del aprendizaje humano.

En la vida escolar, el humanismo se expresa mediante decisiones pequeñas: conceder tiempo para pensar, escuchar antes de clasificar, permitir una segunda oportunidad, conversar sobre consecuencias y reconocer capacidades que no aparecen en una métrica. La inteligencia artificial puede acompañar muchas de tales prácticas, pero no otorgarles significado moral. Ese significado nace de relaciones donde existen reconocimiento, responsabilidad y cuidado mutuo.

Construir una escuela centrada en el futuro humano requiere decidir qué queremos preservar mientras la automatización transforma nuestras posibilidades. No basta preparar estudiantes para convivir con máquinas inteligentes; importa formar personas capaces de orientar su desarrollo hacia propósitos dignos. La educación encuentra allí una tarea permanente: cultivar conocimiento, libertad, empatía y responsabilidad para que la tecnología permanezca al servicio de la humanidad.

## Tabla 5

### *Dimensiones pedagógicas para una escuela centrada en el futuro humano*

| <b>Dimensión</b>                                      | <b>Orientación pedagógica</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Evaluación auténtica de competencias                  | Valora desempeños, producciones y procesos mediante tareas significativas que permiten evidenciar aplicación de conocimientos, pensamiento crítico, creatividad, <b>comunicación y capacidad para resolver problemas.</b>                                              |
| Analítica del aprendizaje                             | Interpreta datos y evidencias de las trayectorias educativas para reconocer patrones de progreso, necesidades de apoyo y oportunidades de intervención personalizada, manteniendo el juicio profesional docente como referente <b>para las decisiones pedagógicas.</b> |
| Inteligencia artificial y retroalimentación formativa | Emplea sistemas inteligentes para proporcionar orientaciones oportunas, detectar patrones y favorecer procesos de revisión, procurando que la retroalimentación promueva reflexión, autonomía y <b>autoría intelectual del alumnado.</b>                               |
| Diseño Universal para el Aprendizaje                  | Planifica experiencias flexibles mediante diversas vías de participación, representación y expresión, reduciendo barreras desde el diseño pedagógico y favoreciendo oportunidades equitativas en ambientes presenciales y <b>digitales.</b>                            |
| Portafolios digitales y narrativas de progreso        | Documenta producciones, revisiones, decisiones y aprendizajes desarrollados a lo largo del tiempo, favoreciendo metacognición, autorregulación y comprensión del crecimiento académico mediante <b>evidencias seleccionadas con intención pedagógica.</b>              |
| Humanismo educativo ante la automatización            | Sitúa dignidad, autonomía, pensamiento crítico, empatía, responsabilidad y juicio ético como referentes para integrar inteligencia artificial y automatización sin desplazar la dimensión relacional y formativa de la <b>educación.</b>                               |
| Horizonte de la escuela del futuro                    | Articula evaluación, inclusión, tecnología y humanismo para ampliar oportunidades de aprendizaje, reconocer la diversidad y formar personas capaces de participar responsablemente en sociedades atravesadas por <b>transformaciones tecnológicas.</b>                 |

*Nota.* Elaboración propia a partir de los ejes desarrollados en el Capítulo 5, orientados hacia una integración pedagógica de evaluación, inclusión, inteligencia artificial, autorregulación y formación humanística.

## Conclusiones

La transformación de la Educación Básica frente al avance de la inteligencia artificial requiere una renovación pedagógica orientada por propósitos formativos y criterios humanistas. La tecnología modifica medios, lenguajes y posibilidades de aprendizaje, pero el sentido educativo permanece vinculado con la formación integral de personas capaces de comprender, decidir y participar responsablemente. La escuela necesita consolidarse como espacio dinámico de aprendizaje, donde innovación, conocimiento disciplinar, reflexión pedagógica y desarrollo humano mantengan relaciones equilibradas, conscientes y pertinentes.

El análisis desarrollado permite concluir que las transformaciones pedagógicas requeridas por la Educación Básica demandan estructuras flexibles, experiencias interdisciplinarias y vínculos significativos entre conocimiento escolar y problemas de la realidad. La enseñanza necesita abandonar esquemas centrados en transmisión uniforme para favorecer indagación, participación y construcción activa de saberes. Bajo dicha perspectiva, el docente fortalece su función como diseñador de experiencias, mediador del aprendizaje e investigador de su práctica, mientras el estudiante adquiere mayor autonomía y responsabilidad formativa.

La alfabetización en inteligencia artificial constituye una dimensión educativa necesaria para que docentes y estudiantes comprendan posibilidades, límites e implicaciones de los sistemas inteligentes. Utilizar herramientas generativas requiere capacidades para formular instrucciones pertinentes, valorar respuestas, reconocer errores, contrastar información y tomar decisiones fundamentadas. El aprendizaje tecnológico adquiere valor cuando incorpora pensamiento crítico, responsabilidad digital y criterios éticos. Por ello, la formación escolar debe

favorecer relaciones conscientes con la inteligencia artificial, evitando tanto la dependencia tecnológica como su rechazo pedagógico indiscriminado.

La dimensión ética adquiere especial relevancia ante sistemas capaces de producir contenidos, procesar información y orientar decisiones educativas. Privacidad, transparencia, autoría, protección de datos, equidad y responsabilidad necesitan formar parte de la alfabetización digital desde edades escolares. La incorporación pedagógica de inteligencia artificial demanda criterios que protejan la dignidad humana y promuevan decisiones responsables. Formar ciudadanos digitales implica desarrollar capacidad para reconocer consecuencias, cuestionar resultados automatizados y comprender que ninguna herramienta tecnológica reemplaza el juicio ético asociado con decisiones humanas.

Las capacidades humanas conservan un lugar central dentro de sociedades crecientemente automatizadas. Pensamiento crítico, creatividad, comunicación, empatía, colaboración, autorregulación y metacognición permiten interpretar información, resolver problemas y construir relaciones significativas. Su fortalecimiento no representa una respuesta defensiva frente a la tecnología, sino una orientación educativa capaz de ampliar las posibilidades del aprendizaje. La inteligencia artificial puede apoyar procesos cognitivos y creativos, mientras la educación mantiene la responsabilidad de formar personas capaces de atribuir sentido, valorar consecuencias y actuar con sensibilidad.

Las metodologías activas ofrecen posibilidades relevantes para convertir al estudiante en creador de conocimientos y soluciones. El aprendizaje basado en problemas y proyectos, el pensamiento de diseño, la cultura maker y la gamificación favorecen participación, experimentación, investigación y toma de decisiones cuando responden a propósitos pedagógicos definidos. Su valor no depende de la novedad metodológica. Depende de la calidad de las experiencias diseñadas, de la relación con

aprendizajes significativos y de las oportunidades ofrecidas para crear, colaborar, argumentar y revisar resultados.

La evaluación necesita acompañar la transformación de las prácticas educativas mediante procedimientos capaces de reconocer desempeños, procesos, producciones y trayectorias de aprendizaje. Evaluar implica obtener información para comprender avances y orientar decisiones pedagógicas, más allá de asignar resultados cuantitativos. La evaluación auténtica, los portafolios digitales, la analítica del aprendizaje y la retroalimentación apoyada por inteligencia artificial amplían las posibilidades de seguimiento, siempre que permanezcan subordinadas al juicio profesional docente, a criterios transparentes y al respeto por cada estudiante.

La inclusión constituye un principio transversal para cualquier propuesta educativa orientada hacia escenarios tecnológicos cambiantes. La innovación adquiere legitimidad pedagógica cuando amplía oportunidades de participación y reduce barreras para aprender. El Diseño Universal para el Aprendizaje ofrece una perspectiva pertinente al reconocer diversidad de ritmos, formas de expresión y maneras de relacionarse con el conocimiento. Las tecnologías digitales pueden favorecer personalización y accesibilidad, pero requieren decisiones pedagógicas responsables que eviten reproducir desigualdades y garanticen experiencias educativas equitativas para todo el alumnado.

Las preguntas planteadas al inicio de la obra encuentran una respuesta articulada en la relación entre transformación pedagógica, alfabetización tecnológica, capacidades humanas, metodologías activas, evaluación e inclusión. Ninguna dimensión funciona de manera independiente. La Educación Básica requiere integrar conocimientos tecnológicos con criterios pedagógicos y éticos, mientras fortalece la capacidad institucional para aprender y renovarse. Preparar al alumnado para escenarios aún desconocidos significa desarrollar autonomía intelectual,

disposición para aprender permanentemente y capacidad para participar responsablemente en comunidades diversas, colaborativas y tecnológicamente mediadas.

Educar para un mundo que aún no existe implica reconocer la incertidumbre como condición formativa y no como impedimento para la acción educativa. La escuela conserva una responsabilidad profundamente humana: ofrecer conocimientos, experiencias y relaciones que permitan comprender la realidad, transformarla responsablemente y construir proyectos compartidos. El futuro educativo dependerá menos de anticipar cada cambio tecnológico que de formar personas capaces de aprender, pensar, crear, convivir y decidir con autonomía. En esa tarea convergen innovación pedagógica, inteligencia artificial y sensibilidad humana.

## Referencias Bibliográficas

- Acar, S., Ogurlu, U., & Zorychta, A. (2022). Creativity training programs in primary education: A systematic review and meta-analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 46, 101172. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101172>
- Adams, C., Pente, P., Lerner, G., & Rockwell, G. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100131. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100131>
- Almeqdad, Q. I., Alodat, A. M., Alquraan, M. F., Mohaidat, M. A., & Al-Makhzoomy, A. K. (2023). The effectiveness of universal design for learning: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Cogent Education*, 10(1), 2218191. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2218191>
- Atchley, P., Pannell, H., Wofford, K., Hopkins, M., & Atchley, R. A. (2024). Human and AI collaboration in the higher education environment: Opportunities and concerns. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 9, 20. <https://doi.org/10.1186/s41235-024-00547-9>
- Benavides, C., & Ruíz, A. (2022). Critical thinking in education: A systematic review. *Revista Innova Educación*, 4(2), 62–79. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2022.02.004>
- Bermúdez Mendieta, J. (2021). El aprendizaje basado en problemas para mejorar el pensamiento crítico: Revisión sistemática. *INNOVA Research Journal*, 6(2), 77–89. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n2.2021.1681>
- Casal-Otero, L., Catala, A., Fernández-Morante, C., Taboada, M., Cebreiro, B., & Barro, S. (2023). AI literacy in K-12: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 10, 29. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00418-7>
- Chaudhry, M. A., & Kazim, E. (2022). Artificial intelligence in education (AIED): A high-level academic and industry note 2021. *AI and Ethics*, 2, 157–165. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z>
- Cipriano, C., Strambler, M. J., Naples, L. H., Ha, C., Kirk, M., Wood, M., Sehgal, K., Zieher, A. K., Eveleigh, A., McCarthy, M., Funaro, M., Ponnock, A., Chow, J. C., & Durlak, J. (2023). The state of evidence for social and emotional learning: A contemporary meta-analysis of universal school-based SEL

- interventions. *Child Development*, 94(5), 1181–1204. <https://doi.org/10.1111/cdev.13968>
- Davies, S., & Seitamaa-Hakkarainen, P. (2025). Research on K-12 maker education in the early 2020s: A systematic literature review. *International Journal of Technology and Design Education*, 35, 763–788. <https://doi.org/10.1007/s10798-024-09921-6>
- Erdem, C. (2024). A comparative meta-analysis of the effects of problem-based learning model on K-12 students' cognitive outputs. *Educational Studies*, 50(6), 1498–1519. <https://doi.org/10.1080/03055698.2022.2103650>
- Ferrero, M., Vadillo, M. A., & León, S. P. (2021). Is project-based learning effective among kindergarten and elementary students? A systematic review. *PLOS ONE*, 16(4), e0249627. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249627>
- Gao, X., Li, P., Shen, J., & Sun, H. (2023). Reviewing assessment of student learning in interdisciplinary STEM education. *International Journal of STEM Education*, 10, 24. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00409-8>
- Ge, J., Cheng, J., Liang, X., & Zhang, J. (2026). Place-based learning in K-12 science education: A systematic review. *Educational Review*, 100826. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2026.100826>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., & Roig-Vila, R. (2021). Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences*, 11(12), 5467. <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Gouseti, A., James, F., Fallin, L., & Burden, K. (2025). The ethics of using AI in K-12 education: A systematic literature review. *Technology, Pedagogy and Education*, 34(2), 161–182. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2024.2428601>
- Guo, L. (2022). Using metacognitive prompts to enhance self-regulated learning and learning outcomes: A meta-analysis of experimental studies in computer-based learning environments. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(3), 811–832. <https://doi.org/10.1111/jcal.12650>
- Hauk, D., & Gröschner, A. (2022). How effective is learner-controlled instruction under classroom conditions? A systematic review. *Learning and Motivation*, 80, 101850. <https://doi.org/10.1016/j.lmot.2022.101850>
- Heikkinen, S., Saqr, M., Malmberg, J., & Tedre, M. (2023). Supporting self-regulated learning with learning analytics interventions: A systematic literature review. *Education and Information*

- Technologies*, 28, 3059–3088. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11281-4>
- Hernández-de-Menéndez, M., Morales-Menendez, R., Escobar, C. A., & McGovern, M. (2022). Learning analytics: State of the art. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, 16, 1209–1230. <https://doi.org/10.1007/s12008-022-00930-0>
- Humanism and subjectivity in an artificial intelligence-led education.* (2024). *Tabanque. Revista Pedagógica*, 36, 39–48. <https://doi.org/10.24197/trp.36.2024.39-48>
- Humble, N., & Mozelius, P. (2022). The threat, hype, and promise of artificial intelligence in education. *Discover Artificial Intelligence*, 2, 22. <https://doi.org/10.1007/s44163-022-00039-z>
- Kim, D., Lim, J. H., & An, J. (2022). The quality and effectiveness of social-emotional learning intervention studies in Korea: A meta-analysis. *PLOS ONE*, 17(6), e0269996. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269996>
- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: Perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27, 6069–6104. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10831-6>
- Lee, S. S., & Moore, R. L. (2024). Harnessing generative AI (GenAI) for automated feedback in higher education: A systematic review. *Online Learning*, 28(3). <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4593>
- Li, T., & Zhan, Z. (2022). A systematic review on design thinking integrated learning in K-12 education. *Applied Sciences*, 12(16), 8077. <https://doi.org/10.3390/app12168077>
- Lopes, L. F., Medeiros, L. F. de, & Bartelle, L. B. (2024). Educación humanística en la era de la inteligencia artificial. *Acta Scientiarum. Human and Social Sciences*, 46(3), e70112. <https://doi.org/10.4025/actascihumansoc.v46i3.70112>
- Mariappan, V., & Osman, K. (2023). A systematic literature review of authentic assessment in K-12 ESL/EFL education. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 8(5). <https://doi.org/10.47405/mjssh.v8i5.2303>
- McLure, F. I., Tang, K. S., & Williams, P. J. (2022). What do integrated STEM projects look like in middle school and high school classrooms? A systematic literature review of empirical studies of iSTEM projects. *International Journal of STEM Education*, 9, 73. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00390-8>

- Mevarech, Z. R., & Paz-Baruch, N. (2022). Meta-creativity: What is it and how does it relate to creativity? *Metacognition and Learning*, 17, 427–441. <https://doi.org/10.1007/s11409-022-09290-2>
- Muncer, G., Higham, P. A., Gosling, C. J., Cortese, S., Wood-Downie, H., & Hadwin, J. A. (2022). A meta-analysis investigating the association between metacognition and math performance in adolescence. *Educational Psychology Review*, 34, 301–334. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09620-x>
- Pérez Gracia, E., Serrano Rodríguez, R., & Pontes Pedrajas, A. (2022). Teachers' professional identity construction: A review of the literature. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 26(1), 371–393. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v26i1.13211>
- Polat, S., & Aydın, E. (2022). A bibliometric and content analysis of critical thinking in primary education. *Thinking Skills and Creativity*, 44, 101029. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101029>
- Rüdian, S., & Pinkwart, N. (2024). Prompt engineering zur Generierung von Sprachlerninhalten. *Informatik Spektrum*, 47, 60–68. <https://doi.org/10.1007/s00287-024-01571-1>
- Rusconi, L., & Squillaci, M. (2023). Effects of a Universal Design for Learning (UDL) training course on the development teachers' competences: A systematic review. *Education Sciences*, 13(5), 466. <https://doi.org/10.3390/educsci13050466>
- Rushton, E. A. C., Smith, R., Steadman, S., & Towers, E. (2023). Understanding teacher identity in teachers' professional lives: A systematic review of the literature. *Review of Education*, 11(2), e3417. <https://doi.org/10.1002/rev3.3417>
- Sokhanvar, Z., Salehi, K., & Sokhanvar, F. (2021). Advantages of authentic assessment for improving the learning experience and employability skills of higher education students: A systematic literature review. *Studies in Educational Evaluation*, 70, 101030. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2021.101030>
- Steinbauer, G., Kandlhofer, M., Chklovski, T., Heintz, F., & Koenig, S. (2021). A differentiated discussion about AI education K-12. *KI – Künstliche Intelligenz*, 35, 131–137. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00724-8>
- Urdanivia Alarcon, D. A., Talavera-Mendoza, F., Rucano Paucar, F. H., Cayani Caceres, K. S., & Machaca Viza, R. (2023). Science and inquiry-based teaching and learning: A systematic review.

- Frontiers in Education*, 8, 1170487.  
<https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1170487>
- Van Schoors, R., Elen, J., Raes, A., & Depaepe, F. (2021). An overview of 25 years of research on digital personalised learning in primary and secondary education: A systematic review of conceptual and methodological trends. *British Journal of Educational Technology*, 52, 1798–1822.  
<https://doi.org/10.1111/bjet.13148>
- Walter, Y. (2024). Embracing the future of artificial intelligence in the classroom: The relevance of AI literacy, prompt engineering, and critical thinking in modern education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21, 15.  
<https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
- Wang, L. H., Chen, B., Hwang, G. J., Guan, J. Q., & Wang, Y. Q. (2022). Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement: A meta-analysis. *International Journal of STEM Education*, 9, 26. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00344-0>
- Weiss, K. A., McDermott, M. A., & Hand, B. (2022). Characterising immersive argument-based inquiry learning environments in school-based education: A systematic literature review. *Studies in Science Education*, 58(1), 15–47.  
<https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1897931>
- Wohlfart, O., & Wagner, I. (2023). Teachers' role in digitalizing education: An umbrella review. *Educational Technology Research and Development*, 71, 339–365.  
<https://doi.org/10.1007/s11423-022-10166-0>
- Xu, W., & Ouyang, F. (2022). The application of AI technologies in STEM education: A systematic review from 2011 to 2021. *International Journal of STEM Education*, 9, 59.  
<https://doi.org/10.1186/s40594-022-00377-5>
- Yemini, M., Engel, L., & Ben Simon, A. (2025). Place-based education: A systematic review of literature. *Educational Review*, 77(2), 640–660. <https://doi.org/10.1080/00131911.2023.2177260>
- Yoon, S. H. (2023). Effects of design thinking interventions on educational outcomes: A meta-analysis. *Canadian Journal of Educational and Social Studies*, 3(1).  
<https://doi.org/10.53103/cjess.v3i1.108>
- Zhang, Q., & Yu, Z. (2022). Meta-analysis on investigating and comparing the effects on learning achievement and motivation for gamification and game-based learning. *Education Research*

- International*, 2022, 1519880.  
<https://doi.org/10.1155/2022/1519880>
- Zhang, X., Tlili, A., Shubeck, K., Hu, X., Huang, R., & Zhu, L. (2021). Teachers' adoption of an open and interactive e-book for teaching K-12 students artificial intelligence: A mixed methods inquiry. *Smart Learning Environments*, 8, 34. <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00176-5>



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

Un libro para docentes que  
transforma la educación desde  
la innovación y la inteligencia artificial,  
sin perder lo esencial:  
**desarrollar en niñas, niños y  
adolescentes las habilidades humanas**  
que les permitirán aprender,  
convivir y crear un futuro  
con sentido y responsabilidad.

  
EDITORIAL  
**SAGA**

ISBN: 978-9907-803-67-9



9 789907 803679