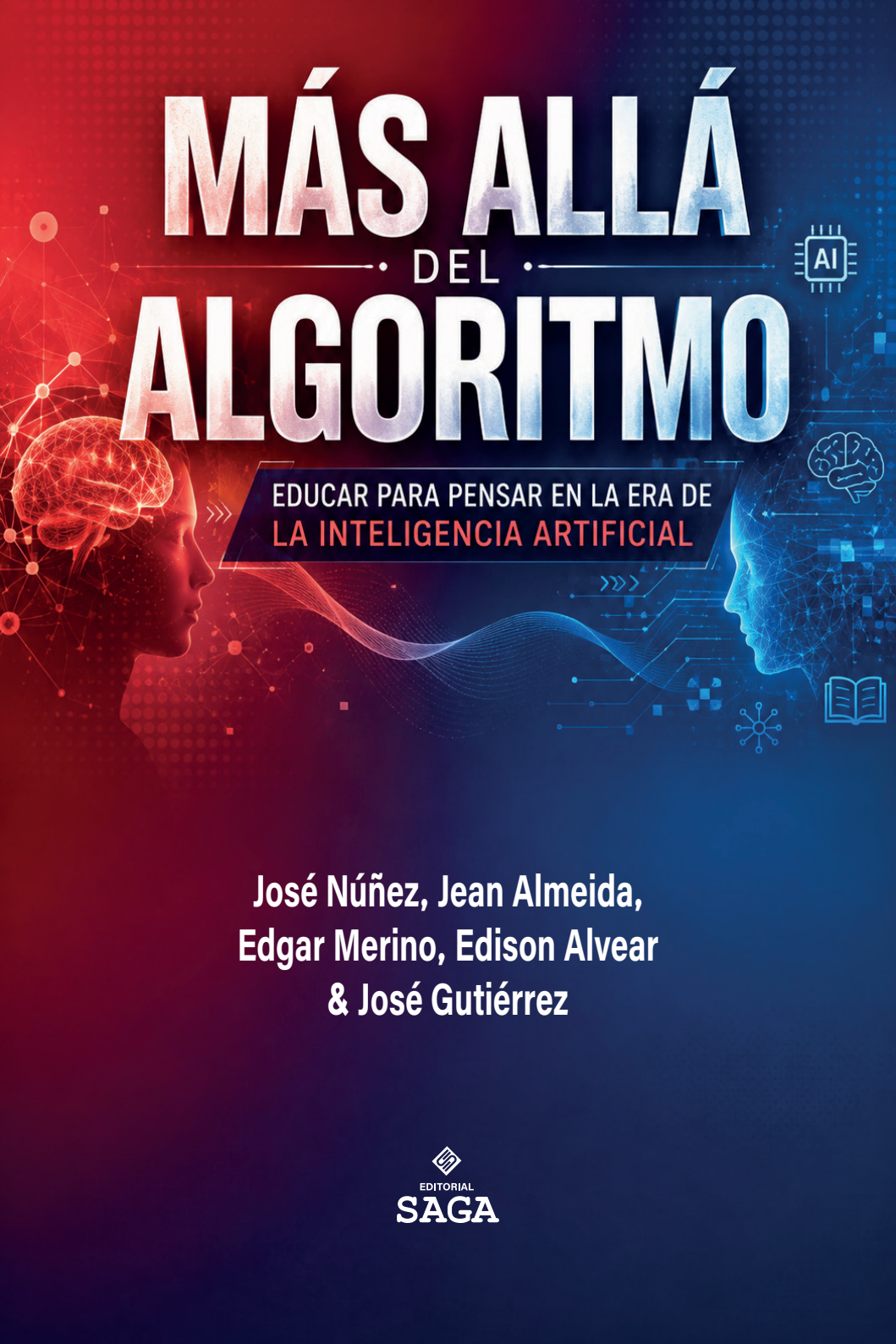


MÁS ALLÁ DEL ALGORITMO



»» EDUCAR PARA PENSAR EN LA ERA DE
LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

José Núñez, Jean Almeida,
Edgar Merino, Edison Alvear
& José Gutiérrez


EDITORIAL
SAGA

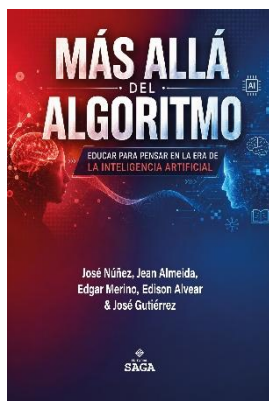
Más allá del algoritmo

Educar para pensar en la era de la
inteligencia artificial



Autor:

*José Miguel Núñez De Luca
Jean Carlos Almeida Murillo
Edgar Francisco Merino Villa
Edison Daniel Alvear Cabezas
José Luis Gutiérrez Jiménez*



Datos bibliográficos

ISBN:	978-9907-803-69-3
Título del libro:	Más allá del algoritmo Educar para pensar en la era de la inteligencia artificial
Autores:	Núñez De Luca, José Miguel Almeida Murillo, Jean Carlos Merino Villa, Edgar Francisco Alvear Cabezas, Edison Daniel Gutiérrez Jiménez, José Luis
Editorial:	SAGA
Materia:	370 - Educación
Público objetivo:	Profesional / académico
Publicado:	2026-08-27
Número de edición:	1
Tamaño:	5Mb
Soporte:	Libro digital descargable
Formato:	Pdf (.pdf)
Idioma:	Español
DOI:	https://doi.org/10.63415/saga.2026.123

Hecho En el Ecuador / Made in Ecuador

Autores

José Miguel Núñez De Luca

Unidad Educativa Dr. Alfredo Pareja Diezcanseco

✉ miguel.nunez@educacion.gob.ec

id <https://orcid.org/0009-0003-6951-8342>

Santo Domingo, Ecuador

José Miguel Núñez de Luca es docente de la Unidad Educativa Dr. Alfredo Pareja Diezcanseco y profesional dedicado a la educación, la innovación pedagógica y la incorporación de tecnologías digitales en los procesos formativos. Posee el grado de Magíster en Innovación de la Educación por la Universidad Andina Simón Bolívar, institución donde cursó también la Especialización Superior en Educación y Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación. Su formación inicial corresponde a la Licenciatura en Ciencias de la Educación, mención Informática, obtenida en la Universidad Central del Ecuador. Cuenta, además, con certificaciones del Sistema Nacional de Cualificaciones y Capacitación Profesional vinculadas con formación de formadores e instrucción en actividades de capacitación.

Su trayectoria investigativa articula pedagogía, tecnología, ciencias exactas y gestión educativa. Entre sus publicaciones figuran estudios relacionados con inteligencia artificial aplicada a la resolución de problemas matemáticos, aprendizaje basado en proyectos para física y cálculo, estrategias STEM, gamificación y recursos digitales orientados al aprendizaje de matemáticas, física y química. También ha abordado el comportamiento estudiantil, la actuación docente frente a modificaciones de la legislación educativa ecuatoriana y la toma de decisiones dentro de la administración educativa. Su producción refleja una orientación interdisciplinaria que vincula práctica docente, innovación tecnológica e investigación académica al servicio del aprendizaje.

Jean Carlos Almeida Murillo

Universidad Técnica Estatal de Quevedo



almeidam2@uteq.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-0840-5689>

Quevedo, Ecuador

Jean Carlos Almeida Murillo es Ingeniero en Sistemas y Magíster en Ciencia de Datos por la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, formación que articula conocimientos informáticos, procesamiento de información, análisis cuantitativo e investigación aplicada. Su perfil académico mantiene una estrecha relación con la ciencia de datos y sus posibilidades de aplicación en ámbitos educativos, tecnológicos y sociales. La producción científica evidencia participación en investigaciones desarrolladas desde la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y en colaboración con diversos investigadores ecuatorianos.

Entre sus líneas de trabajo figuran el análisis de datos educativos mediante técnicas de inteligencia artificial para identificar brechas de aprendizaje, el estudio de patrones de utilización de herramientas inteligentes asociados al desempeño universitario y el empleo de agentes conversacionales para tutorías personalizadas. También registra participación en investigaciones sobre inteligencia artificial generativa aplicada a la construcción de textos académicos universitarios, adaptaciones curriculares sustentadas en aprendizaje colaborativo, redes definidas por software y algoritmos de agrupamiento destinados al análisis espacial y temporal de información vinculada con seguridad ciudadana. Su recorrido académico revela una perspectiva multidisciplinaria, donde programación, análisis de datos e inteligencia artificial dialogan con necesidades educativas contemporáneas, favoreciendo propuestas fundamentadas en evidencia y orientadas al aprovechamiento responsable de recursos computacionales.

Edgar Francisco Merino Villa

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo



ef_merino@yahoo.es



<https://orcid.org/0000-0002-8072-1259>

Riobamba, Ecuador

Edgar Francisco Merino Villa posee una trayectoria académica construida alrededor de la informática, la ingeniería de software, las tecnologías educativas y la práctica docente. Es Magíster en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Máster Universitario en Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos por la Universidad Internacional de La Rioja, España. Su formación profesional comenzó con el título de Ingeniero en Sistemas Informáticos otorgado por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Cuenta también con certificación del Sistema Nacional de Cualificaciones y Capacitación Profesional en Formación de Formadores, acreditación que complementa su preparación técnica con competencias destinadas a procesos educativos y de capacitación.

Su actividad investigativa evidencia interés por el empleo de herramientas computacionales para estudiar fenómenos ambientales mediante procedimientos avanzados de procesamiento de información. Participó como autor en la investigación *Monitoring Forest Dynamics in the Palmira Area of Ecuador Using the LandTrendr and Continuous Change Detection Algorithms*, presentada en ECRS 2023, trabajo relacionado con algoritmos destinados al seguimiento de transformaciones forestales. La convergencia entre ingeniería informática, desarrollo de software, tecnologías para la docencia y análisis computacional configura un perfil profesional de carácter interdisciplinario. Desde dicha perspectiva, Merino Villa aporta una visión donde los recursos digitales adquieren valor cuando responden a propósitos formativos, científicos y sociales claramente fundamentados.

Edison Daniel Alvear Cabezas

Investigador Independiente



daniel_alvear22@hotmail.com



<https://orcid.org/0009-0002-9285-2050>

Quito, Ecuador

Edison Daniel Alvear Cabezas es un profesional cuya preparación integra ingeniería, tecnología educativa y desarrollo de competencias digitales, combinación pertinente para analizar las transformaciones que experimentan los procesos de enseñanza ante la expansión de herramientas computacionales. Posee una Maestría en Tecnología Educativa y Competencias Digitales por TECH México Universidad Tecnológica y el título de Ingeniero en Mecatrónica por la Universidad Tecnológica América. Su formación reúne dos campos complementarios: por una parte, los principios de automatización, electrónica, sistemas de control y pensamiento ingenieril; por otra, las posibilidades pedagógicas derivadas del empleo planificado de tecnologías digitales.

La convergencia de ambas áreas favorece una perspectiva académica orientada a relacionar conocimiento técnico con necesidades educativas, particularmente en escenarios donde la alfabetización digital demanda capacidades de análisis, selección de recursos y evaluación crítica de herramientas tecnológicas. Su preparación en mecatrónica proporciona fundamentos para comprender sistemas automatizados y procesos tecnológicos, mientras que los estudios de posgrado amplían dicha base hacia metodologías educativas mediadas por recursos digitales y competencias requeridas para desenvolverse en ambientes de aprendizaje contemporáneos. Dentro de una obra dedicada al pensamiento frente al avance de la inteligencia artificial, su perfil contribuye desde la relación entre ingeniería y pedagogía, defendiendo una formación donde la tecnología funcione como medio para fortalecer razonamiento, autonomía intelectual, creatividad y capacidad crítica.

José Luis Gutiérrez Jiménez

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura

 jlgutierrez2703@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0001-7754-6912>

Machala, Ecuador

José Luis Gutiérrez Jiménez presenta una formación académica multidisciplinaria que reúne pedagogía, informática, contabilidad, auditoría y administración empresarial. Es Magíster en Educación, mención Pedagogía, por la Universidad Tecnológica Empresarial de Guayaquil y Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Informática, por la Universidad de Guayaquil. Su preparación se amplía con las licenciaturas en Contabilidad y Auditoría y en Administración de Empresas, ambas obtenidas en la Universidad Técnica de Machala. A ello se suma el título de Técnico Superior en Procesamiento Electrónico de Datos, Programador de Sistemas, otorgado por el Instituto Tecnológico Superior de Profesiones Medias.

La diversidad de su recorrido formativo permite reconocer un perfil capaz de vincular educación, gestión organizacional y tecnologías de información desde perspectivas complementarias. Los conocimientos pedagógicos proporcionan fundamentos para comprender procesos de enseñanza y aprendizaje, mientras que la preparación informática aporta herramientas relacionadas con procesamiento de datos, programación y recursos computacionales. Las áreas administrativa, contable y de auditoría amplían su capacidad para interpretar procedimientos institucionales, planificación, organización y toma de decisiones. Dentro del debate educativo asociado con inteligencia artificial y pensamiento crítico, dicha convergencia disciplinar adquiere especial pertinencia, pues permite abordar la transformación digital desde dimensiones pedagógicas, técnicas y administrativas, manteniendo la formación humana y el razonamiento reflexivo como componentes centrales de la educación.



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

Más allá del algoritmo: Educar para pensar en la era de la inteligencia artificial examina la transformación educativa provocada por la incorporación creciente de sistemas inteligentes en los procesos de enseñanza, aprendizaje y producción del conocimiento, y propone una pedagogía orientada a preservar la autonomía intelectual, el pensamiento crítico y la capacidad creadora. Frente a respuestas automatizadas más convincentes, la obra desplaza la atención desde el dominio instrumental de herramientas hacia la formación de personas capaces de preguntar, contrastar evidencias, reconocer sesgos, argumentar con rigor y decidir responsablemente cuándo recurrir a la inteligencia artificial. Sus capítulos articulan cognición aumentada, metacognición, evaluación auténtica, autoría, integridad académica, privacidad, justicia algorítmica, creatividad y ciudadanía, ofreciendo criterios para comprender las nuevas relaciones entre estudiantes, docentes y tecnologías generativas. El libro reivindica al docente como mediador cognitivo y diseñador de experiencias intelectualmente exigentes, mientras sitúa al estudiante como autor consciente de su aprendizaje. También analiza las implicaciones éticas de delegar decisiones, producir contenidos mediante sistemas generativos y habitar entornos educativos mediados por datos. Más que enseñar a utilizar inteligencia artificial, esta obra defiende una educación capaz de formar criterio, sostener la duda razonada y fortalecer aquello que ninguna automatización debería reemplazar: la libertad de pensar.

Palabras clave: inteligencia artificial, pensamiento crítico, tecnología educacional, ética, aprendizaje

Synopsis

Beyond the Algorithm: Educating for Thinking in the Age of Artificial Intelligence examines the educational transformation driven by the growing integration of intelligent systems into teaching, learning, and knowledge production, while advancing a pedagogical approach aimed at preserving intellectual autonomy, critical thinking, and creative capacity. Faced with increasingly persuasive automated responses, the book shifts attention from the instrumental mastery of tools toward educating people who can formulate meaningful questions, evaluate evidence, recognize bias, construct rigorous arguments, and responsibly decide when to rely on artificial intelligence. Its chapters connect augmented cognition, metacognition, authentic assessment, authorship, academic integrity, privacy, algorithmic justice, creativity, and citizenship, providing criteria for understanding new relationships among students, teachers, and generative technologies. The book repositions the teacher as a cognitive mediator and designer of intellectually demanding learning experiences, while presenting the student as a conscious author of learning. It also examines the ethical implications of delegating decisions, producing content through generative systems, and participating in data-mediated educational environments. Rather than merely teaching the use of artificial intelligence, this work advocates an education capable of cultivating judgment, sustaining reasoned doubt, and strengthening what automation should never replace: the freedom to think.

Keywords: artificial intelligence, critical thinking, educational technology, ethics, learning

Índice General

Sinopsis.....	ix
Índice General	11
Índice de Tablas	14
Índice de Figuras.....	15
Introducción	17
Capítulo 1: La mente frente al algoritmo: nuevas formas de conocer y aprender.....	21
1.1. De buscar respuestas a construir preguntas: el giro cognitivo de la inteligencia artificial	25
1.2. Cognición aumentada: pensar con máquinas sin delegar el pensamiento	28
1.3. Metacognición algorítmica: comprender cómo pensamos cuando interactuamos con IA.....	31
1.4. Atención, memoria y comprensión profunda en entornos de asistencia inteligente.....	33
1.5. La ilusión de saber: fluidez algorítmica, confianza cognitiva y falsas certezas	37
1.6. Autonomía intelectual: aprender a decidir cuándo usar, cuestionar o prescindir de la IA	39
Capítulo 2: Pensamiento crítico en la era de las respuestas instantáneas	43
2.1. La arquitectura de la pregunta: preguntar mejor para pensar mejor	47
2.2. Verdad, plausibilidad y evidencia: cómo evaluar respuestas generadas por IA.....	49
2.3. Sesgos algorítmicos y sesgos humanos: una alfabetización crítica de doble vía.....	52

2.4. Del prompt al argumento: transformar la interacción con IA en razonamiento académico	55
2.5. Verificación epistémica: contrastar fuentes, datos, afirmaciones y referencias	58
2.6. El derecho a dudar: incertidumbre, pensamiento divergente y juicio intelectual	61

Capítulo 3: Aprender con IA sin dejar de aprender: una pedagogía de la autoría..... 65

3.1. Del estudiante consumidor al estudiante autor: recuperar la agencia en el aprendizaje.....	69
3.2. Evaluar procesos y no solo productos: evidencias de pensamiento en tiempos de IA generativa.....	71
3.3. Diseño de experiencias de aprendizaje cognitivamente exigentes	74
3.4. Personalización inteligente sin aislamiento: aprendizaje adaptativo, diálogo y colaboración.....	77
3.5. El docente como arquitecto de experiencias, mediador cognitivo y curador del conocimiento	80
3.6. Evaluación auténtica: demostrar comprensión cuando la IA también puede responder.....	83

Capítulo 4: Ética, identidad y autoría en la cultura algorítmica ..87

4.1. ¿Quién piensa cuando pensamos con IA? Agencia, dependencia y responsabilidad intelectual	91
4.2. Autoría híbrida: originalidad, atribución y propiedad intelectual en producciones asistidas	93
4.3. Integridad académica después de la IA generativa: más allá de detectar y sancionar	96
4.4. Huella algorítmica: privacidad, datos personales y vigilancia educativa.....	99
4.5. Justicia algorítmica: sesgos, exclusión y desigualdades en los sistemas educativos	102

4.6. Humanismo digital: criterios éticos para decidir lo que no debemos delegar a una máquina.....	105
Capítulo 5: Educar para lo que la máquina no puede decidir por nosotros	109
5.1. Inteligencia humana ampliada: complementariedad entre capacidades humanas y artificiales.....	113
5.2. Creatividad aumentada: imaginar, experimentar y producir con inteligencia artificial	116
5.3. Competencias para futuros inciertos: aprender, desaprender y reconstruir saberes	119
5.4. Ciudadanía algorítmica: participación, criterio y responsabilidad en sociedades mediadas por IA	121
5.5. Escuelas que piensan: hacia culturas institucionales de experimentación crítica con IA	124
5.6. Más allá del algoritmo: una pedagogía para preservar la pregunta, el criterio y la libertad intelectual	127
Conclusiones	131
Referencias Bibliográficas.....	135

Índice de Tablas

Tabla 1 <i>Procesos cognitivos y criterios educativos ante la interacción con inteligencia artificial</i>	42
Tabla 2 <i>Dimensiones del pensamiento crítico ante la inteligencia artificial generativa</i>	63
Tabla 3 <i>Aprender con inteligencia artificial desde una pedagogía de la autoría</i>	85
Tabla 4 <i>Dimensiones éticas de la educación en la cultura algorítmica</i>	107
Tabla 5 <i>Dimensiones formativas para educar en la era de la inteligencia artificial</i>	130

Índice de Figuras

Figura 1 <i>Pensar y aprender frente al algoritmo</i>	23
Figura 2 <i>Cognición humana aumentada por IA</i>	29
Figura 3 <i>Procesos cognitivos en entornos inteligentes</i>	35
Figura 4 <i>Pensamiento crítico ante la IA</i>	45
Figura 5 <i>Evaluación crítica de respuestas generadas por IA</i>	51
Figura 6 <i>Del prompt al razonamiento académico</i>	57
Figura 7 <i>Pedagogía de la autoría en la era de la IA</i>	67
Figura 8 <i>Evidencias del pensamiento durante el aprendizaje</i>	73
Figura 9 <i>Personalización, diálogo y aprendizaje compartido</i>	79
Figura 10 <i>Ética en la cultura algorítmica</i>	89
Figura 11 <i>Autoría compartida con inteligencia artificial</i>	95
Figura 12 <i>Rastros digitales en la educación</i>	101
Figura 13 <i>Pensar y decidir más allá de la IA</i>	111
Figura 14 <i>Ciclo de creatividad aumentada</i>	117
Figura 15 <i>Ciudadanía activa ante los algoritmos</i>	123

Introducción

La inteligencia artificial ha dejado de ocupar un lugar periférico en la educación para convertirse en una presencia cotidiana en aulas, hogares y espacios de producción académica. La expansión de sistemas generativos capaces de redactar, explicar, resumir y dialogar modifica prácticas vinculadas con aprender y producir conocimiento. Walter (2024) relaciona tal transformación con la necesidad de fortalecer alfabetización en inteligencia artificial, formulación de instrucciones y pensamiento crítico. La cuestión educativa, por tanto, trasciende el dominio técnico y alcanza la formación del juicio intelectual.

La llegada de ChatGPT aceleró una transformación que venía gestándose mediante analítica de aprendizaje, sistemas adaptativos y automatización educativa. Ahora la interacción ocurre mediante lenguaje natural y ofrece respuestas convincentes en pocos segundos. Deng et al. (2025), al sintetizar evidencia experimental, encontraron efectos favorables de ChatGPT sobre distintos resultados de aprendizaje, aunque sus hallazgos también reclaman atención a procesos cognitivos y al esfuerzo mental. La facilidad de acceso abre posibilidades pedagógicas, pero obliga a preguntar qué ocurre con el pensamiento cuando parte de su actividad se comparte con una máquina.

Tal interrogante adquiere especial relevancia ante la posibilidad de confundir disponibilidad de información con comprensión. Urban et al. (2024) comprobaron experimentalmente que ChatGPT puede favorecer el desempeño en resolución creativa de problemas, mientras observaron dimensiones vinculadas con esfuerzo mental, autoeficacia y calibración metacognitiva. Zhai et al. (2024), desde una revisión sistemática, advierten sobre efectos asociados con la dependencia excesiva de sistemas conversacionales en capacidades cognitivas. La tensión resulta

fértil: la inteligencia artificial puede ampliar capacidades y, al mismo tiempo, favorecer delegaciones intelectuales poco reflexivas.

En educación, la pregunta relevante ya no consiste en decidir entre aceptar o prohibir la inteligencia artificial. Importa determinar bajo qué condiciones puede contribuir al aprendizaje sin debilitar autonomía, autoría y responsabilidad. Ng et al. (2024) muestran que el empleo educativo de ChatGPT puede relacionarse con autorregulación, motivación, conocimiento y hábitos de estudio cuando existe una orientación pedagógica definida. Yan et al. (2024), por su parte, documentan beneficios y dificultades en la colaboración entre estudiantes y sistemas generativos durante el aprendizaje de programación. La mediación pedagógica conserva, entonces, una función decisiva.

La transformación alcanza igualmente la evaluación y la integridad académica. Si una herramienta puede producir respuestas plausibles, ensayos estructurados o soluciones argumentadas, calificar un producto terminado aporta información cada vez menos suficiente acerca del aprendizaje realizado. Fount et al. (2024) documentan experiencias de rediseño evaluativo que incorporan inteligencia artificial generativa, mientras Fleckenstein et al. (2024) muestran que docentes con diferentes niveles de experiencia presentan dificultades para identificar textos producidos mediante IA. El problema requiere abandonar una lógica centrada en detección y avanzar hacia evidencias visibles del proceso intelectual.

Junto con aprendizaje y evaluación aparecen interrogantes éticos que no pueden reducirse a normas de uso. Autoría, privacidad, sesgo y responsabilidad forman parte de una misma discusión acerca de las relaciones entre personas, datos y decisiones automatizadas. Baker y Hawn (2022) documentan distintas manifestaciones del sesgo algorítmico en educación, mientras Soffer y Cohen (2024) evidencian preocupaciones estudiantiles relacionadas con privacidad, confianza y transparencia en el uso de

datos educativos. Kajiwara y Kawabata (2024) añaden que la alfabetización ética puede constituirse en una dimensión formativa explícita.

Desde tal panorama, Más allá del algoritmo: Educar para pensar en la era de la inteligencia artificial se justifica por la necesidad de articular evidencia científica, reflexión pedagógica y deliberación ética alrededor de una pregunta central: ¿de qué manera educar para pensar cuando las máquinas también producen respuestas, argumentos y contenidos? De ella derivan otras preguntas: ¿qué capacidades conviene ampliar mediante IA?, ¿cuáles requieren protección frente a la delegación?, ¿qué significa aprender, crear y demostrar comprensión bajo mediación algorítmica?, ¿qué responsabilidades corresponden a estudiantes, docentes e instituciones?

El propósito general del libro consiste en construir un marco pedagógico orientado a preservar autonomía intelectual, pensamiento crítico, autoría consciente y capacidad creadora en entornos educativos mediados por inteligencia artificial. Entre sus objetivos se encuentran analizar transformaciones cognitivas asociadas con sistemas generativos, examinar formas de verificación y razonamiento académico, reconsiderar evaluación y agencia estudiantil, y discutir implicaciones éticas de datos, sesgos y producción asistida. Liang y Wu (2024) aportan evidencia acerca del potencial de ChatGPT para favorecer pensamiento crítico mediante intervenciones pedagógicas, reforzando la importancia del diseño educativo.

La organización de la obra responde a una progresión que va de la cognición individual hacia la responsabilidad educativa y social. El primer capítulo aborda nuevas formas de conocer y aprender: formulación de preguntas, cognición aumentada, metacognición, atención, falsas certezas y autonomía intelectual. El segundo concentra la mirada en pensamiento crítico, evaluación de evidencias, sesgos, argumentación, verificación epistémica e

incertidumbre. Masters (2023), al documentar referencias inexistentes generadas por ChatGPT, ilustra por qué contrastar afirmaciones y fuentes constituye una competencia académica indispensable frente a sistemas capaces de producir información verosímil.

Los tres capítulos restantes desplazan la discusión hacia pedagogía, ética y futuro. El tercero examina agencia estudiantil, evaluación de procesos, experiencias cognitivamente exigentes, personalización, mediación docente y evaluación auténtica. El cuarto estudia responsabilidad intelectual, autoría híbrida, integridad académica, privacidad, justicia algorítmica y humanismo digital. El quinto articula inteligencia humana ampliada, creatividad, competencias para futuros inciertos, ciudadanía algorítmica y culturas institucionales de experimentación crítica. Usher y Barak (2024) muestran que la educación ética en inteligencia artificial puede fortalecer conocimiento, conciencia y razonamiento ante problemas complejos. El horizonte del libro nace de una convicción: educar en tiempos de inteligencia artificial significa formar personas capaces de utilizarla sin renunciar a preguntar, contrastar, crear, decidir y pensar por cuenta propia.

Capítulo 1:

La mente frente al algoritmo: nuevas formas de conocer y aprender

Durante mucho tiempo, educar significó transmitir conocimientos, ejercitar habilidades y acompañar al estudiante hasta que pudiera desenvolverse intelectualmente por cuenta propia. La inteligencia artificial generativa altera parte de aquella arquitectura. Ahora una respuesta puede aparecer antes de que la duda madure y una explicación puede llegar antes del esfuerzo por construirla. La cuestión educativa, por tanto, rebasa el acceso a información: interesa comprender qué ocurre con nuestra manera de pensar cuando una máquina participa activamente en ella.

La presencia cotidiana de sistemas capaces de conversar, redactar, explicar y resolver problemas desplaza una frontera que parecía relativamente estable: la separación entre aquello que pensamos y aquello que recibimos elaborado. Walter (2024) plantea que la alfabetización en inteligencia artificial, el diseño consciente de instrucciones y el pensamiento crítico forman competencias estrechamente relacionadas en la educación contemporánea. Tal planteamiento obliga a mirar más allá de la herramienta y dirigir la atención hacia las operaciones intelectuales que acompañan su uso.

Quizá uno de los cambios más profundos aparezca en el acto de preguntar. Cuando obtener respuestas requiere cada vez menos tiempo, formular preguntas relevantes adquiere mayor densidad cognitiva. Elegir qué preguntar, precisar una intención, reconocer vacíos y revisar las premisas desde las cuales interrogamos constituyen operaciones intelectuales de primer orden. La inteligencia artificial puede responder con notable fluidez; decidir si la pregunta merece ser formulada, reformulada o abandonada permanece bajo responsabilidad humana.

Pensar con máquinas tampoco significa entregarles el pensamiento. Urban et al. (2024) encontraron que el uso de ChatGPT mejoró dimensiones del desempeño creativo en estudiantes universitarios y elevó su percepción de eficacia, aunque la calibración metacognitiva presentó matices importantes. La

aparente facilidad de una tarea asistida puede modificar la percepción que una persona tiene de su propio rendimiento. Allí aparece una distinción decisiva: producir mejores resultados y comprender mejor no constituyen necesariamente experiencias equivalentes.

Figura 1

Pensar y aprender frente al algoritmo



Por esa razón, observar el propio pensamiento cobra una relevancia particular. Cada interacción con inteligencia artificial deja pequeñas huellas cognitivas: aceptamos ciertas respuestas, rechazamos otras, reformulamos instrucciones, buscamos confirmaciones o cedemos ante la comodidad de una explicación convincente. Ng et al. (2024) vinculan el uso educativo de ChatGPT con oportunidades para fortalecer procesos de autorregulación. Sin embargo, regular el aprendizaje exige conciencia: reconocer qué hacemos, por qué lo hacemos y qué consecuencias tiene cada decisión intelectual.

También están en juego la atención y la memoria. Vivimos rodeados de mecanismos diseñados para reducir tiempos de

búsqueda, anticipar necesidades y proporcionar información bajo demanda. Aquello resulta útil, aunque aprender profundamente necesita algo menos veloz: detenerse, recuperar conocimientos, relacionar conceptos y tolerar periodos de incertidumbre. Cuando toda dificultad recibe asistencia inmediata, conviene preguntarse qué operaciones mentales dejamos de practicar y qué conocimientos permanecen disponibles cuando ninguna pantalla responde por nosotros.

Otro riesgo aparece precisamente donde la tecnología resulta más convincente. La fluidez lingüística puede producir una impresión de verdad que excede la calidad real del contenido. Una respuesta bien construida parece razonable incluso antes de ser examinada. Zhai et al. (2024) advierten que una dependencia excesiva de sistemas conversacionales puede afectar pensamiento crítico, razonamiento analítico y toma de decisiones. La facilidad, entonces, necesita convivir con verificación, contraste y duda intelectualmente disciplinada.

Nada de lo anterior conduce necesariamente hacia una pedagogía de prohibición. La inteligencia artificial puede ampliar perspectivas, ofrecer retroalimentación, facilitar procesos creativos y proporcionar apoyos valiosos durante el aprendizaje. La cuestión reside en aprender a establecer una relación intelectualmente fértil con ella. Usarla bien requiere criterio para reconocer cuándo aporta valor, cuándo conviene cuestionarla y cuándo resulta preferible apartarla para permitir que memoria, razonamiento, escritura o creatividad trabajen sin asistencia algorítmica inmediata.

Desde esa perspectiva, la autonomía intelectual adquiere un significado renovado. Ya no consiste en demostrar independencia absoluta frente a cualquier herramienta, sino en conservar capacidad de elección sobre el propio proceso cognitivo. Una persona autónoma puede aceptar ayuda sin entregar criterio, aprovechar velocidad sin renunciar a profundidad y reconocer límites sin convertirlos inmediatamente en delegación. La

educación encuentra allí una responsabilidad delicada: formar usuarios competentes, pero también pensadores capaces de gobernar su relación con la tecnología.

Las páginas que siguen examinan precisamente esa relación entre mente y algoritmo. Preguntar, pensar acompañado, observar el propio razonamiento, proteger atención y memoria, desconfiar de falsas certezas y decidir cuándo utilizar inteligencia artificial forman partes de una misma preocupación educativa: preservar la agencia cognitiva. Más allá de aprender a manejar herramientas poderosas, educar en una época algorítmica significa formar personas capaces de comprender aquello que hacen con ellas y aquello que ellas hacen con su pensamiento.

1.1. De buscar respuestas a construir preguntas: el giro cognitivo de la inteligencia artificial

Durante décadas, aprender estuvo asociado con encontrar la respuesta correcta y demostrar que podía reproducirse con precisión. La inteligencia artificial altera esa lógica: obtener información deja de ser la operación intelectual dominante. Cuando una máquina responde en segundos, el valor educativo se desplaza hacia formular interrogantes capaces de abrir relaciones, detectar vacíos, cuestionar premisas y orientar procesos de comprensión crítica.

Preguntar bien requiere una forma particular de atención. No basta escribir una instrucción y esperar resultados convincentes; hace falta reconocer qué se desea conocer, desde qué perspectiva y bajo qué criterios será examinada la respuesta. Walter (2024) vincula la alfabetización en inteligencia artificial con el pensamiento crítico y el diseño consciente de instrucciones, competencias que hoy reorganizan la práctica educativa.

La pregunta adquiere, entonces, un estatuto cognitivo distinto. Ya no funciona únicamente como antesala de una

respuesta, sino como instrumento para ordenar incertidumbres y hacer visible el propio pensamiento. Frente a sistemas generativos, cada formulación revela decisiones: aquello que priorizamos, lo que omitimos y las relaciones que consideramos relevantes. Aprender también significa revisar esas decisiones mientras dialogamos con la máquina.

Tal desplazamiento modifica la experiencia del estudiante. En lugar de recibir información como producto terminado, puede ensayar preguntas, comparar respuestas, reformular criterios y observar las consecuencias de cada modificación. Ng, Tan y Leung (2024) encontraron que herramientas generativas favorecieron autorregulación, motivación y compromiso en estudiantes, especialmente cuando la interacción ofrecía orientación flexible y retroalimentación ajustada a necesidades de aprendizaje concretas.

Hay diferencia entre preguntar para confirmar y preguntar para descubrir. La primera modalidad busca seguridad; la segunda acepta incomodidad intelectual. Educación atravesada por inteligencia artificial necesita cultivar tal disposición: interrogar datos, argumentos, fuentes y silencios. La respuesta automática puede parecer impecable, pero una mente formada aprende a detenerse ante ella y preguntar qué falta, quién queda fuera, por qué.

Desde esa perspectiva, la ingeniería de instrucciones rebasa su dimensión técnica. Formular indicaciones para una inteligencia artificial constituye ejercicio de precisión conceptual: obliga a delimitar propósitos, establecer condiciones y anticipar criterios de calidad. Walter (2024) plantea que dicha capacidad puede enriquecer experiencias educativas, fortaleciendo el pensamiento crítico. El lenguaje deja de transportar pedidos; comienza a organizar procesos de indagación intelectual.

También cambia la relación entre autonomía y ayuda. Una herramienta generativa puede acompañar al estudiante durante la

planificación, ofrecer retroalimentación inmediata y facilitar ajustes, pero la dirección intelectual depende de decisiones humanas. Ng et al. (2024) observaron beneficios vinculados con hábitos sostenidos y autorregulación. La cuestión pedagógica reside en convertir esa asistencia en ocasión para pensar, no para delegar pensamiento.

La conversación con una inteligencia artificial puede entenderse como espacio distribuido de cognición. Liang y Wu (2024) hallaron que estudiantes de lenguas valoraron ChatGPT como apoyo para ampliar perspectivas, aunque reconocieron la necesidad de equilibrar tecnología y pensamiento humano. Tal equilibrio nace cuando el estudiante contrasta, discute y reelabora; cuando no confunde fluidez verbal con verdad ni rapidez con conocimiento.

Por ello, enseñar a preguntar implica enseñar a desconfiar de la primera formulación. Una pregunta inicial rara vez contiene toda la riqueza del problema. Conviene volver sobre ella, desplazar términos, introducir excepciones, solicitar evidencias y buscar perspectivas contradictorias. En ese movimiento aparece una pedagogía menos preocupada por cerrar respuestas y más interesada en sostener investigación intelectualmente fértil, responsable y abierta.

El giro cognitivo provocado por la inteligencia artificial no elimina la búsqueda de respuestas; cambia su jerarquía dentro del aprendizaje. Saber seguirá importando, pero cobrará relevancia saber interrogar aquello que parece sabido. La educación encuentra allí una tarea humana: formar personas capaces de convertir la abundancia informativa en preguntas significativas, juicio argumentado y decisiones conscientes ante un conocimiento siempre provisional.

1.2. Cognición aumentada: pensar con máquinas sin delegar el pensamiento

Pensar con máquinas introduce una relación intelectual distinta: la tecnología puede ampliar posibilidades sin ocupar el lugar del juicio humano. Una inteligencia artificial ofrece alternativas, organiza información y acelera ciertas operaciones, pero comprender continúa siendo responsabilidad de quien aprende. La cognición aumentada nace precisamente de esa tensión productiva entre apoyo algorítmico, discernimiento personal, curiosidad sostenida y autonomía reflexiva y responsable.

La colaboración cognitiva adquiere valor cuando la máquina funciona como interlocutora y no como sustituta. Urban et al. (2024) observaron mejoras en la resolución creativa de problemas entre universitarios que utilizaron ChatGPT. El hallazgo invita a pensar la inteligencia artificial como recurso para ampliar asociaciones, contrastar posibilidades y enriquecer procesos creativos, siempre bajo una participación humana intelectualmente activa y deliberada.

Pensar acompañado por algoritmos exige conservar una distancia crítica. La velocidad de una respuesta puede producir una engañosa sensación de dominio, especialmente cuando el lenguaje parece convincente. Sin embargo, comprender demanda detenerse, relacionar ideas, identificar inconsistencias y decidir qué merece confianza. La cognición aumentada cobra sentido cuando la herramienta expande la capacidad humana sin convertir comodidad operativa en dependencia intelectual.

En el aprendizaje de programación, la conversación con sistemas generativos puede facilitar explicaciones, depuración y búsqueda de alternativas. Yan et al. (2024) encontraron beneficios vinculados con eficiencia, comprensión y apoyo personalizado durante actividades colaborativas con inteligencia artificial. También identificaron riesgos relacionados con dependencia y

respuestas problemáticas. La mediación pedagógica necesita preservar espacios donde equivocarse, razonar y decidir conserve valor formativo.

Figura 2

Cognición humana aumentada por IA



Existe una frontera delicada entre recibir asistencia y ceder agencia. Cuando cada duda se entrega al sistema, disminuyen ocasiones para sostener incertidumbre, elaborar hipótesis o perseverar ante una dificultad. Zhai et al. (2024) advierten que la dependencia excesiva de sistemas conversacionales puede afectar capacidades cognitivas. Aprender con inteligencia artificial requiere, por tanto, administrar conscientemente cuándo consultar y cuándo continuar pensando.

La cognición aumentada no consiste en acumular respuestas producidas con rapidez. Su potencia reside en ampliar el campo de pensamiento: comparar argumentos, ensayar perspectivas, detectar relaciones inesperadas y someter intuiciones a contraste. La máquina puede actuar como superficie de fricción intelectual. Devuelve palabras, patrones y posibilidades; la persona

interpreta, cuestiona, selecciona y transforma aquello recibido mediante criterios y experiencia acumulada.

Una educación orientada hacia esa colaboración necesita enseñar momentos de uso y momentos de abstención. No toda tarea gana valor mediante asistencia algorítmica. Algunas requieren memoria, esfuerzo sostenido, conversación humana o elaboración personal antes de consultar una herramienta. La decisión pedagógica consiste en reconocer cuándo la inteligencia artificial amplía capacidades y cuándo interrumpe procesos mentales que necesitan tiempo para madurar.

Urban et al. (2024) mostraron que el apoyo de ChatGPT puede favorecer componentes del desempeño creativo, aunque sus efectos dependen de la manera en que participa el usuario. Esa observación desplaza la atención desde la herramienta hacia la relación establecida con ella. La pregunta educativa cambia: interesa menos cuánto produce la máquina y más qué operaciones intelectuales conserva quien aprende.

Delegar tareas mecánicas puede liberar recursos mentales para operaciones de mayor complejidad, pero esa ventaja necesita límites. Si la delegación alcanza la interpretación, la evaluación o la toma de decisiones, el aprendizaje pierde densidad. Zhai et al. (2024) relacionan la dependencia excesiva con posibles deterioros cognitivos. La eficiencia, por atractiva que resulte, no constituye por sí misma una pedagogía valiosa.

Pensar con máquinas requiere una ética de la atención. Significa aprovechar velocidad, amplitud y capacidad combinatoria de la inteligencia artificial mientras se protege aquello que vuelve humano al conocimiento: duda, criterio, responsabilidad y experiencia. La cognición aumentada encuentra allí su horizonte educativo. No busca reemplazar esfuerzo intelectual, sino redistribuirlo para que aprender continúe siendo un acto consciente, activo y personal.

1.3. Metacognición algorítmica: comprender cómo pensamos cuando interactuamos con IA

La metacognición algorítmica invita a dirigir la atención hacia los propios procesos mentales durante cada interacción con inteligencia artificial. Pensar deja de concentrarse únicamente en respuestas obtenidas y comienza a observar decisiones, dudas, criterios y cambios de perspectiva. Aprender adquiere mayor profundidad cuando reconocemos nuestras estrategias, límites atencionales, sesgos interpretativos y formas personales de construir significado mediante diálogo reflexivo permanente.

Interactuar con sistemas generativos permite observar procesos de autorregulación mientras formulamos instrucciones, revisamos respuestas y corregimos errores. Ng, Tan y Leung (2024) describen avances vinculados con aprendizaje autorregulado gracias a retroalimentación inmediata. Tal experiencia favorece conciencia sobre objetivos, monitoreo continuo, ajustes deliberados dentro del propio aprendizaje cotidiano, promoviendo evaluación constante de decisiones intelectuales antes de aceptar cualquier respuesta producida responsablemente siempre.

Metacognición significa detener la mirada sobre nuestras decisiones mientras conversamos con una inteligencia artificial. Cada reformulación evidencia cambios de criterio, prioridades cognitivas, expectativas interpretativas y formas de evaluar información. Tal práctica fortalece vigilancia intelectual frente a automatismos discursivos, favoreciendo aprendizaje consciente capaz de revisar argumentos, identificar vacíos, reformular preguntas, contrastar evidencias, sostener dudas productivas sin perder autonomía reflexiva cotidiana nunca.

Ninguna respuesta generada reemplaza el trabajo de interpretar significados. Comprender demanda comparar fuentes, detectar contradicciones, valorar evidencias, reconocer incertidumbres y construir explicaciones propias. La interacción

con inteligencia artificial ofrece oportunidades para ejercitar monitoreo metacognitivo permanente, fortaleciendo capacidad de justificar elecciones conceptuales, revisar inferencias, corregir interpretaciones, ampliar perspectivas mediante diálogo reflexivo persistente orientado por criterio académico y autonomía cognitiva responsable compartida continuamente siempre.

Urban et al. (2024) encontraron mejoras en resolución creativa de problemas mediante interacción con ChatGPT. Tal resultado adquiere mayor sentido cuando creatividad permanece acompañada por evaluación consciente de alternativas. Producción abundante de ideas gana valor cuando existe selección argumentada, reflexión crítica, revisión permanente, aprendizaje deliberado, apertura intelectual frente a múltiples posibilidades sin dependencia automática ni complacencia cognitiva cotidiana responsable compartida.

Cada conversación con inteligencia artificial puede convertirse en espejo del pensamiento. Al observar respuestas inesperadas aparecen oportunidades para identificar prejuicios, expectativas, vacíos argumentativos y hábitos de razonamiento. Tal ejercicio fortalece capacidad de reconocer patrones personales, modificar estrategias cognitivas y desarrollar mayor conciencia durante procesos de interpretación, análisis y toma de decisiones, manteniendo participación intelectual activa, flexible, responsable y persistente.

La metacognición algorítmica también invita a reconocer emociones presentes durante interacción con herramientas generativas. Confianza excesiva, frustración, entusiasmo o impaciencia influyen sobre decisiones cognitivas. Aprender implica identificar tales estados, regular impulsos y mantener criterio analítico. Pensamiento reflexivo crece cuando emociones participan como información valiosa, aunque nunca gobiernen valoración de evidencias, argumentos o conclusiones académicas compartidas responsablemente siempre.

Ng, Tan y Leung (2024) destacan que retroalimentación inmediata puede fortalecer procesos de planificación, seguimiento y evaluación personal dentro del aprendizaje. Tal aporte adquiere verdadera potencia educativa cuando estudiantes utilizan respuestas para revisar razonamientos propios, identificar errores persistentes y reorganizar estrategias intelectuales. La herramienta acompaña procesos reflexivos; la comprensión permanece ligada al trabajo consciente de quien aprende diariamente.

Zhai, Wibowo y Li (2024) advierten riesgos asociados con dependencia excesiva de sistemas conversacionales durante actividades educativas. Tal advertencia recuerda una idea fundamental: pensamiento necesita espacios donde memoria, inferencia y argumentación trabajen activamente. Consultar inteligencia artificial representa una posibilidad valiosa, aunque mantener autonomía intelectual requiere preservar momentos destinados al esfuerzo cognitivo independiente, reflexivo, disciplinado y consciente permanentemente.

Educar para desarrollar metacognición algorítmica significa formar personas capaces de observar, regular y transformar sus propios procesos intelectuales mientras interactúan con inteligencia artificial. Tal horizonte educativo fortalece responsabilidad epistemológica, apertura crítica y autonomía reflexiva. La calidad del aprendizaje dependerá menos de velocidad tecnológica y mucho más de conciencia cultivada sobre maneras personales de pensar, decidir y comprender.

1.4. Atención, memoria y comprensión profunda en entornos de asistencia inteligente

La atención constituye una condición básica para aprender, aunque los entornos de asistencia inteligente modifican la manera de sostenerla. Respuestas inmediatas, explicaciones adaptadas y estímulos continuos pueden facilitar el acceso al conocimiento, pero también fragmentar la experiencia intelectual. Comprender

profundamente exige permanecer ante una idea, relacionarla con saberes previos y conceder tiempo al pensamiento antes de solicitar nueva ayuda externa.

La personalización mediante inteligencia artificial puede acercar contenidos a ritmos, intereses y necesidades particulares. Jauhiainen y Garagorry Guerra (2024) describen posibilidades de adaptación dinámica de materiales escolares mediante ChatGPT. Tal flexibilidad resulta pedagógicamente valiosa cuando favorece participación reflexiva y no reduce el aprendizaje a una secuencia cómoda de respuestas inmediatas, carentes de elaboración, esfuerzo mental y apropiación significativa duradera consciente.

Memorizar conserva valor en una cultura donde casi cualquier dato parece disponible mediante una consulta. La memoria no funciona meramente como depósito de información; permite establecer relaciones, reconocer patrones y elaborar interpretaciones sin depender permanentemente de apoyos externos. Cuando ciertos conocimientos permanecen disponibles internamente, el pensamiento gana fluidez, profundidad y libertad para vincular ideas distantes durante una reflexión exigente sostenida.

Deng et al. (2025) encontraron efectos positivos de ChatGPT sobre rendimiento académico, estados afectivos y disposiciones vinculadas con pensamiento de orden superior, junto con una reducción del esfuerzo mental. Esa combinación merece atención pedagógica. Facilitar una tarea puede favorecer aprendizaje, aunque disminuir demasiado la exigencia cognitiva podría privar al estudiante de operaciones necesarias para consolidar conocimientos, estrategias y autonomía intelectual.

Comprender profundamente implica algo distinto de reconocer una respuesta correcta. Requiere reconstruir argumentos, explicar relaciones, transferir conceptos hacia situaciones nuevas y detectar aquello que todavía no encaja. Los

asistentes inteligentes pueden acompañar semejante proceso mediante preguntas, ejemplos o retroalimentación. Sin embargo, ninguna explicación adquiere significado pleno hasta que el estudiante la reorganiza desde su memoria, lenguaje y experiencia intelectual propia.

Figura 3

Procesos cognitivos en entornos inteligentes



La atención también posee una dimensión ética. Elegir dónde detenerse significa decidir qué merece tiempo mental en medio de una oferta casi inagotable de información. Lo et al. (2024) identificaron efectos diversos de ChatGPT sobre dimensiones conductuales, emocionales y cognitivas del compromiso estudiantil. La presencia tecnológica, por tanto, no garantiza involucramiento profundo; importa la calidad de la actividad intelectual promovida.

Cuando una respuesta llega antes de que aparezca el esfuerzo por recordar, inferir o relacionar, parte del aprendizaje puede quedar desplazada. Conviene introducir pausas deliberadas: resolver, recuperar conocimientos, escribir una explicación propia

y consultar después. Tal secuencia convierte la asistencia inteligente en recurso de contraste. Primero trabaja la mente; luego conversa con la herramienta, revisa diferencias y reorganiza lo aprendido.

La memoria se fortalece cuando recuperamos información, establecemos conexiones y volvemos sobre ideas después de cierto tiempo. Un asistente inteligente puede apoyar tales prácticas mediante preguntas graduadas, ejemplos variables o retroalimentación personalizada. Jauhiainen y Garagorry Guerra (2024) muestran el potencial de adaptar materiales dinámicamente. La personalización gana profundidad cuando promueve elaboración cognitiva, en vez de ofrecer caminos previsibles o simplificados.

También importa aprender a tolerar momentos de dificultad. La comprensión profunda rara vez avanza mediante una línea limpia; contiene dudas, retrocesos y hallazgos inesperados. Deng et al. (2025) señalan que ChatGPT puede reducir esfuerzo mental, resultado favorable bajo determinadas condiciones. Pedagógicamente, conviene distinguir entre aliviar carga innecesaria y eliminar aquella fricción cognitiva que impulsa razonamiento, memoria y aprendizaje transferible duradero.

Educar en entornos inteligentes requiere proteger tiempos de concentración, recuperación y elaboración personal. La tecnología puede ampliar oportunidades para recibir apoyo, diversificar explicaciones y ajustar materiales, mientras la mente necesita silencio cognitivo para integrar conocimientos. Atención, memoria y comprensión forman una trama inseparable: aprender profundamente significa construir relaciones internas capaces de permanecer cuando la pantalla deja de responder ante nosotros.

1.5. La ilusión de saber: fluidez algorítmica, confianza cognitiva y falsas certezas

La fluidez verbal suele confundirse con conocimiento. Una respuesta ordenada, elegante y segura produce sensación de autoridad, aunque pueda contener errores, omisiones o relaciones conceptuales débiles. Con inteligencia artificial, tal apariencia adquiere especial relevancia educativa. El lenguaje convincente puede disminuir nuestra vigilancia epistemológica y llevarnos a aceptar afirmaciones antes de preguntar por evidencias, fuentes, razonamientos y grados reales de incertidumbre.

La ilusión de saber aparece cuando familiaridad y comprensión ocupan engañosamente el mismo lugar. Leer una explicación clara genera cierta comodidad cognitiva: parece que dominamos aquello que acabamos de reconocer. Sin embargo, comprender requiere reconstruir ideas sin apoyo, establecer relaciones y aplicarlas ante problemas nuevos. La asistencia algorítmica puede intensificar esa confusión cuando entrega respuestas inmediatamente comprensibles y lingüísticamente pulidas.

Urban et al. (2024) encontraron que ChatGPT puede mejorar el desempeño en tareas de resolución creativa de problemas. Tal beneficio merece una lectura cuidadosa: obtener mejores resultados con apoyo tecnológico no equivale necesariamente a desarrollar capacidades independientes en igual proporción. La diferencia entre desempeño asistido y aprendizaje consolidado obliga a examinar qué permanece cuando la herramienta deja de participar en la actividad intelectual.

La confianza cognitiva resulta necesaria para aprender, pero pierde valor cuando carece de calibración. Saber implica también reconocer aquello que ignoramos, aquello que recordamos vagamente y aquello que necesitamos verificar. Frente a respuestas algorítmicas persuasivas, conviene cultivar una confianza

proporcional a las evidencias disponibles. Dudar razonablemente no debilita el conocimiento; permite distinguir convicción argumentada de familiaridad, intuición o aceptación apresurada.

Zhai, Wibowo y Li (2024) relacionan la dependencia excesiva de sistemas conversacionales con posibles efectos adversos sobre capacidades cognitivas estudiantiles. La advertencia alcanza una dimensión metacognitiva: delegar reiteradamente razonamiento y búsqueda puede alterar la percepción de competencia propia. Cuando producir una respuesta requiere poco esfuerzo personal, resulta fácil atribuirse comprensión que pertenece, parcialmente, al sistema utilizado como apoyo externo.

Hay algo profundamente humano en confiar en aquello que está bien escrito. Durante siglos, coherencia, precisión expresiva y autoridad intelectual mantuvieron cierta cercanía. Los modelos generativos alteran esa asociación porque pueden producir textos verosímiles sin comprender sus afirmaciones como una persona. Educar ante tal fenómeno requiere separar calidad retórica, exactitud factual y comprensión conceptual mediante hábitos permanentes de verificación razonada.

Fleckenstein et al. (2024) estudiaron la capacidad docente para reconocer textos generados mediante inteligencia artificial y encontraron dificultades relevantes en dicha identificación. El dato revela una transformación significativa: las señales superficiales de escritura ya no permiten inferir con seguridad su procedencia. Si la forma puede resultar convincente, evaluar conocimiento exige atender procesos, decisiones, argumentos y evidencias detrás del producto escrito presentado.

Las falsas certezas también nacen de respuestas que eliminan señales visibles de duda. Una explicación algorítmica puede presentar afirmaciones discutibles con idéntica serenidad lingüística que aquellas ampliamente verificadas. El lector necesita aprender a introducir incertidumbre donde el texto no la muestra:

preguntar por fuentes, buscar contraargumentos, comparar versiones y reconocer límites. Tal disciplina convierte sospecha razonable en herramienta para aprender mejor.

Una práctica educativa valiosa consiste en pedir al estudiante que estime primero cuánto sabe, resuelva después una tarea y contraste posteriormente su confianza con el resultado obtenido. La inteligencia artificial puede participar ofreciendo perspectivas adicionales, nunca como árbitro infalible. Ese contraste permite calibrar seguridad personal, reconocer vacíos conceptuales y descubrir que comprender requiere bastante más que asentir ante una explicación convincente.

Aprender en compañía de algoritmos demanda una nueva modestia intelectual. Podemos disponer de respuestas extraordinariamente fluidas y continuar sin comprender aquello que preguntamos. La tarea educativa consiste en preservar la diferencia entre información recibida, desempeño asistido y conocimiento apropiado. Frente a máquinas capaces de escribir con seguridad, pensar requiere verificar, reconstruir, argumentar y admitir incertidumbre cuando las evidencias todavía resultan insuficientes.

1.6. Autonomía intelectual: aprender a decidir cuándo usar, cuestionar o prescindir de la IA

La autonomía intelectual adquiere nuevo significado cuando una herramienta puede responder, explicar, resumir y proponer en segundos. Ser autónomo ya no equivale a trabajar sin apoyos, sino a conservar autoridad sobre las decisiones cognitivas. El estudiante necesita valorar qué tarea merece asistencia, qué respuesta requiere verificación y qué proceso conviene realizar mediante esfuerzo propio para preservar aprendizaje, criterio y responsabilidad.

Decidir cuándo recurrir a inteligencia artificial exige reconocer el propósito de cada actividad. Una consulta puede ampliar perspectivas, aclarar conceptos o facilitar retroalimentación, mientras otra puede interrumpir un esfuerzo formativo necesario. Ng, Tan y Leung (2024) vinculan ChatGPT con autorregulación estudiantil, recordando que planificar, monitorear y evaluar el aprendizaje mantiene al estudiante en calidad de agente de sus decisiones conscientes.

Prescindir de inteligencia artificial también puede constituir una decisión pedagógicamente valiosa. Hay momentos en que recordar, escribir, calcular, interpretar o resolver sin asistencia fortalece capacidades que necesitan práctica deliberada. La autonomía requiere tolerar cierta dificultad antes de buscar apoyo. Esa espera permite descubrir recursos propios, reconocer límites reales y distinguir una necesidad genuina de la mera preferencia por comodidad inmediata.

Cuestionar una respuesta algorítmica implica asumir que fluidez y autoridad no son equivalentes. El estudiante autónomo contrasta afirmaciones, solicita evidencias, revisa fuentes y detecta posibles sesgos antes de incorporar información a su razonamiento. Kajiwara y Kawabata (2024) relacionan alfabetización en inteligencia artificial con disposiciones éticas, dimensión que amplía la autonomía desde competencia técnica hacia responsabilidad consciente en cada elección personal.

La autonomía tampoco consiste en rechazar sistemáticamente la asistencia tecnológica. Una postura madura reconoce oportunidades de colaboración cuando la herramienta amplía capacidades sin desplazar operaciones intelectuales relevantes. Yan, Nakajima y Sawada (2024) documentan beneficios del trabajo estudiantil con inteligencia artificial conversacional en programación, junto con dificultades que reclaman juicio, supervisión y participación activa durante el proceso de aprendizaje personal académico.

Aprender a decidir requiere criterios explícitos. Antes de consultar una herramienta, conviene preguntarse qué conocimiento permanece en juego, qué habilidad pretende desarrollarse y qué parte del trabajo necesita permanecer bajo responsabilidad humana. Después de utilizarla, corresponde revisar qué cambió en el razonamiento propio. Esa doble mirada convierte el uso tecnológico en elección deliberada, no en reflejo automático ante cualquier dificultad.

La ética forma parte de la autonomía porque cada decisión tecnológica afecta maneras de aprender, producir y relacionarse con conocimiento ajeno. Kajiwara y Kawabata (2024) examinan la aceptación estudiantil de principios éticos vinculados con chatbots y alfabetización en inteligencia artificial. Educar el criterio requiere abordar transparencia, responsabilidad y uso consciente entre componentes cotidianos de una práctica intelectual independiente y reflexiva.

También existe autonomía cuando el estudiante reconoce que necesita ayuda. Independencia intelectual no significa aislamiento ni autosuficiencia absoluta. Significa elegir apoyos con conciencia de sus alcances. Ng, Tan y Leung (2024) muestran posibilidades de ChatGPT para acompañar aprendizaje autorregulado. La diferencia educativa reside en usar la asistencia para avanzar en comprensión, manteniendo decisiones, metas y evaluación bajo conducción personal consciente.

En ocasiones, apagar la herramienta puede ser intelectualmente fértil. El silencio tecnológico abre espacio para recordar, asociar, equivocarse y perseverar sin respuestas inmediatas. Tales momentos permiten escuchar el razonamiento y percibir dónde aparecen vacíos. Prescindir temporalmente de inteligencia artificial no representa resistencia al cambio, sino una forma de cuidar capacidades internas que requieren ejercicio frecuente para conservar fuerza y flexibilidad.

Tabla 1*Procesos cognitivos y criterios educativos ante la interacción con inteligencia artificial*

Eje conceptual	Sentido educativo y cognitivo
De buscar respuestas a construir preguntas	El acceso inmediato a información desplaza parte del valor educativo hacia la formulación de preguntas relevantes. Aprender implica delimitar problemas, cuestionar premisas, reconocer vacíos y elaborar interrogantes capaces de orientar procesos de indagación, análisis y construcción de conocimiento.
Cognición aumentada	La inteligencia artificial puede ampliar capacidades para relacionar ideas, generar alternativas y resolver problemas. Su aporte educativo depende de conservar la participación intelectual humana, evitando que la asistencia tecnológica sustituya operaciones necesarias para comprender, argumentar, crear y tomar decisiones.
Metacognición algorítmica	Interactuar con sistemas generativos requiere observar el propio pensamiento. Formular instrucciones, evaluar respuestas, reconocer sesgos y revisar decisiones favorece una conciencia metacognitiva orientada a regular el aprendizaje y comprender las transformaciones que la mediación algorítmica produce en los procesos intelectuales.
Atención, memoria y comprensión profunda	La disponibilidad permanente de asistencia puede facilitar el aprendizaje, pero también reducir oportunidades para recordar, perseverar y elaborar conocimientos. La educación necesita proteger tiempos de concentración, recuperación y esfuerzo cognitivo que permitan integrar conceptos, establecer relaciones y transferir aprendizajes hacia situaciones nuevas.
Ilusión de saber y falsas certezas	La fluidez lingüística de los sistemas generativos puede confundirse con precisión, autoridad o conocimiento verdadero. Frente a respuestas convincentes, resulta necesario contrastar fuentes, examinar evidencias, reconocer incertidumbres y diferenciar entre información recibida, desempeño asistido y comprensión genuinamente construida.
Autonomía intelectual	Aprender con inteligencia artificial demanda capacidad para decidir cuándo utilizarla, cuestionarla o prescindir de ella. La autonomía no implica rechazo tecnológico, sino dominio consciente de las decisiones cognitivas, preservando criterio, responsabilidad, autorregulación y agencia personal durante la construcción del conocimiento.

Nota. La tabla organiza los principales procesos cognitivos abordados en el capítulo y sus implicaciones educativas frente al uso de inteligencia artificial generativa.

Capítulo 2:

Pensamiento crítico en la era de las respuestas instantáneas

La inteligencia artificial ha modificado una escena cotidiana del aprendizaje: aquella en la que una pregunta encontraba primero silencio, búsqueda y esfuerzo antes de recibir respuesta. Hoy, una pantalla puede devolver explicaciones elaboradas en segundos. La velocidad resulta fascinante, aunque plantea una tensión educativa profunda. Cuando responder deja de ser difícil, pensar adquiere otra exigencia. Ya no basta encontrar información; importa examinarla, discutirla y decidir qué merece nuestra confianza intelectual.

Walter (2024) vincula la alfabetización en inteligencia artificial con la capacidad de formular instrucciones pertinentes y desarrollar pensamiento crítico. Tal relación permite comprender que aprender junto a sistemas generativos exige mucho más que dominar comandos eficaces. Preguntar bien implica reconocer qué queremos saber, desde qué criterios abordaremos el problema y qué límites tendrá la respuesta obtenida. Una pregunta cuidadosa puede abrir pensamiento; una formulación apresurada puede clausurarlo antes de comenzar la indagación.

La fluidez de una respuesta tampoco garantiza verdad. Una explicación convincente puede contener datos incorrectos, inferencias débiles o referencias inexistentes, mientras conserva una apariencia impecable. Masters (2023) documenta precisamente problemas de referencias inventadas por ChatGPT y advierte sobre sus implicaciones para docentes, revisores y editores. La lección pedagógica resulta incómoda, pero fértil: leer producciones generativas demanda verificar aquello que parece creíble, especialmente cuando la forma inspira confianza inmediata.

Pensar críticamente requiere además reconocer que ninguna tecnología opera al margen de decisiones humanas. Los sistemas aprenden de datos atravesados por selecciones, desigualdades y representaciones sociales. Baker y Hawn (2022) muestran que el sesgo algorítmico educativo puede afectar de manera diferente a diversos grupos y aparecer en múltiples fases del

desarrollo tecnológico. La mirada crítica, por tanto, necesita observar al algoritmo y también las decisiones humanas que alimentan, interpretan y legitiman sus resultados.

Figura 4

Pensamiento crítico ante la IA



Hay otra cuestión menos visible. Las personas también llegamos a la interacción con preferencias, creencias previas y hábitos de interpretación. Podemos cuestionar un algoritmo por parcial mientras aceptamos sin resistencia aquello que confirma nuestras propias convicciones. Una alfabetización crítica de doble vía comienza precisamente allí: en la disposición a revisar tanto la producción tecnológica como el juicio humano. Pensar exige una vigilancia compartida, dirigida hacia la máquina y hacia nosotros mismos.

La interacción académica con inteligencia artificial cobra mayor sentido cuando el prompt deja de funcionar como pedido de productos terminados y pasa a orientar procesos intelectuales. Preguntar por evidencias, solicitar contraargumentos, comparar explicaciones o detectar premisas transforma la conversación en

materia de razonamiento. La máquina puede aportar posibilidades, pero corresponde al estudiante jerarquizarlas, contrastarlas y convertirlas en argumentos defendibles. La autoría comienza donde aparece una decisión razonada y responsable.

Verificar constituye entonces una práctica epistémica, no un trámite añadido después de escribir. Contrastar fuentes, revisar cifras, localizar publicaciones y comprobar si una referencia respalda realmente la afirmación atribuida son operaciones propias del trabajo académico. La abundancia informativa vuelve tales hábitos todavía más necesarios. Cada dato merece una pregunta acerca de su procedencia; cada afirmación relevante, una revisión de las razones que permiten aceptarla con determinado grado de confianza.

También conviene preservar un lugar para la creatividad y el pensamiento divergente. Urban et al. (2024) encontraron mejoras en calidad, elaboración y originalidad durante tareas de resolución creativa realizadas con apoyo de ChatGPT, aunque observaron dificultades relacionadas con la calibración metacognitiva. La facilidad percibida puede resultar engañosa. Producir mejores alternativas no garantiza juzgarlas mejor; por ello, generar posibilidades y evaluar su valor deben permanecer como operaciones intelectuales diferenciadas.

En medio de respuestas inmediatas, dudar adquiere dignidad pedagógica. La incertidumbre no representa necesariamente una carencia que deba eliminarse cuanto antes; puede convertirse en espacio para comparar hipótesis, reconsiderar premisas y admitir que ciertas preguntas carecen de resolución definitiva. El juicio intelectual crece cuando aprendemos a distinguir certeza, probabilidad y desconocimiento. A veces, pensar bien significa resistir la urgencia de concluir y permanecer un poco más junto a la pregunta.

A lo largo del capítulo, preguntar, verificar, reconocer sesgos, argumentar y dudar aparecerán como prácticas vinculadas por una misma responsabilidad: conservar la agencia intelectual ante tecnologías capaces de producir lenguaje con enorme rapidez. La educación no necesita competir con esa velocidad. Necesita formar personas capaces de detenerse cuando sea necesario, pedir evidencia, cambiar de opinión ante mejores razones y utilizar la inteligencia artificial sin renunciar al pensamiento propio.

2.1. La arquitectura de la pregunta: preguntar mejor para pensar mejor

Preguntar bien constituye una forma de pensamiento antes que una técnica comunicativa. Toda pregunta delimita un campo, orienta la atención y establece aquello que merece ser examinado. En tiempos de inteligencia artificial, formular interrogantes precisos adquiere valor: obliga a reconocer vacíos, distinguir presupuestos y decidir qué información resulta pertinente. La calidad intelectual comienza, muchas veces, por una inquietud bien formulada.

Una pregunta pobre suele producir una respuesta previsible. Cuando el estudiante pide datos sin precisar propósito, criterios o relaciones, delega parte del trabajo intelectual que debería realizar. Walter (2024) vincula la alfabetización en inteligencia artificial con el dominio de instrucciones y pensamiento crítico. Desde esa perspectiva, preguntar implica construir una ruta cognitiva, no entregar el juicio a una máquina disponible.

La arquitectura de una pregunta puede entenderse mediante sus componentes: intención, objeto, alcance, criterios y apertura. Una formulación fértil identifica aquello que se desea comprender y, al mismo tiempo, deja espacio para contrastar perspectivas. Preguntas del tipo “¿qué razones respaldan una afirmación?” activan operaciones distintas de aquellas centradas en

recordar datos. La diferencia parece pequeña, pero transforma la actividad mental.

Preguntar también exige tolerar incomodidad. Una interrogación valiosa rara vez nace de la certeza; aparece cuando alguien reconoce una fisura entre lo que sabe y lo que necesita comprender. Allí comienza el pensamiento crítico: no en la acumulación apresurada de respuestas, sino en la capacidad de sostener dudas productivas, revisar premisas y aceptar que una primera explicación puede resultar insuficiente.

La inteligencia artificial vuelve visible una paradoja educativa: cuanto más fácil resulta obtener respuestas, mayor disciplina requiere formular preguntas intelectualmente exigentes. Liang y Wu (2024) observaron que estudiantes valoraron ChatGPT, herramienta útil para ampliar su pensamiento, aunque destacaron la necesidad de equilibrar tecnología y cognición humana. Ese equilibrio depende, en buena medida, de interrogar con intención crítica y propósito reflexivo.

Una pregunta no se mide por su complejidad verbal. Puede ser breve y, incluso, abrir una investigación académica profunda: “¿qué evidencia falta?”, “¿qué alternativa explica mejor el fenómeno?” o “¿qué cambiaría mi conclusión?”. Interrogantes desplazan al estudiante desde la recepción hacia la evaluación. Allí la inteligencia artificial puede actuar de interlocutora, siempre que la persona conserve la responsabilidad de juzgar.

El acto de preguntar también favorece la autorregulación del aprendizaje. Ng et al. (2024) hallaron mejoras en conocimiento científico, motivación y estrategias autorreguladas estudiantiles mediante un sistema apoyado por ChatGPT. Su estudio permite concebir la pregunta como instrumento metacognitivo: quien formula metas, identifica dificultades y solicita retroalimentación aprende a observar su propio proceso, corregir decisiones y perseverar con mayor autonomía.

En el aula, enseñar a preguntar requiere algo más que pedir participación. Conviene mostrar diferencias entre preguntas descriptivas, explicativas, comparativas, evaluativas y contrafactuales, además de discutir qué operación intelectual promueve cada una. El docente puede convertir una respuesta automática en materia de examen: pedir fuentes, detectar omisiones, confrontar argumentos o reformular el interrogante hasta obtener una conversación intelectualmente más rica.

Importa reconocer que toda pregunta contiene presupuestos. Preguntar “¿por qué fracasó una política?” da por sentado que hubo fracaso; preguntar “¿qué efectos produjo?” mantiene abierta la valoración. Aprender a detectar cargas lingüísticas protege frente a sesgos propios y algorítmicos. Pensar mejor exige examinar no únicamente las respuestas recibidas, sino las categorías, expectativas y juicios incorporados desde inicio en la interrogación.

Educar para preguntar mejor significa convertir la curiosidad en práctica deliberada. Frente a sistemas capaces de responder con velocidad, la formación humana conserva una tarea irrenunciable: decidir qué merece preguntarse, desde qué criterios y con qué responsabilidad. La pregunta bien construida no compite con la inteligencia artificial; la orienta, la examina y convierte la interacción en oportunidad de pensamiento reflexivo.

2.2. Verdad, plausibilidad y evidencia: cómo evaluar respuestas generadas por IA

Una respuesta generada por inteligencia artificial puede resultar convincente sin ser verdadera. La fluidez verbal, el orden argumentativo y la seguridad aparente producen una impresión de autoridad que merece vigilancia. Pensar críticamente exige separar tres planos: aquello que parece razonable, aquello que cuenta con respaldo verificable y aquello que, tras contrastar fuentes

confiables, puede aceptarse provisionalmente como conocimiento bien fundamentado.

La plausibilidad ocupa un territorio ambiguo. Una afirmación puede encajar perfectamente con nuestras expectativas y, pese a ello, contener errores, omisiones o datos inventados. Allí reside una dificultad educativa relevante: solemos conceder credibilidad a aquello que confirma intuiciones previas. Evaluar una respuesta requiere interrumpir momentáneamente dicha confianza y preguntar qué pruebas permitirían sostener, matizar o rechazar lo afirmado.

Las referencias bibliográficas ofrecen un ejemplo revelador. Masters (2023) documentó problemas vinculados con referencias producidas por ChatGPT, entre ellos citas inexistentes presentadas con apariencia académica convincente. El episodio recuerda una regla elemental, aunque fácil de olvidar: una referencia detallada no garantiza autenticidad. Autor, revista, volumen, páginas y título deben verificarse antes de incorporarlos a cualquier trabajo académico o científico.

Evaluar evidencia implica atender tanto a su existencia como a su calidad. No todas las fuentes poseen igual autoridad, actualidad o pertinencia. Un dato respaldado por investigación revisada por pares merece una consideración diferente de una afirmación anónima publicada en redes. También importa preguntar si la fuente realmente respalda la conclusión atribuida, pues citar correctamente no equivale necesariamente a interpretar correctamente.

La alfabetización en inteligencia artificial adquiere aquí una dimensión ética. Kajiwar y Kawabata (2024) relacionan la formación sobre inteligencia artificial con actitudes estudiantiles hacia principios éticos asociados con su utilización. Verificar información, reconocer límites tecnológicos y evitar presentar contenidos dudosos como hechos constituyen responsabilidades

del usuario. La evaluación crítica, por tanto, trasciende una destreza académica y alcanza la conducta responsable.

Figura 5

Evaluación crítica de respuestas generadas por IA



Conviene enseñar al estudiante a desconfiar de la precisión ornamental. Fechas exactas, porcentajes, nombres propios o explicaciones técnicas pueden otorgar credibilidad inmediata, aunque carezcan de respaldo. Ante datos relevantes, la pregunta adecuada no consiste en determinar si “suenan bien”, sino en rastrear su procedencia. Verificar significa comparar, localizar la fuente primaria y reconocer discrepancias antes de formular una conclusión propia razonada.

El contraste tampoco debería convertirse en un ritual mecánico. Consultar varias páginas que repiten una información originada en la misma fuente crea una ilusión de consenso. La evaluación rigurosa examina independencia, autoría, método y fecha de publicación. Busca además desacuerdos razonados. Una discrepancia entre fuentes confiables no invalida necesariamente el

conocimiento; puede revelar incertidumbre, debate disciplinar o evidencia todavía insuficiente.

Liang y Wu (2024) analizaron el empleo de ChatGPT para favorecer pensamiento crítico en estudiantes de inglés como lengua extranjera desde una perspectiva poshumanista. Sus hallazgos permiten considerar la interacción con inteligencia artificial como espacio de negociación intelectual. La respuesta automatizada adquiere mayor valor pedagógico cuando el estudiante la cuestiona, compara argumentos y conserva agencia frente al contenido recibido durante su aprendizaje.

También conviene distinguir error, incertidumbre y falsedad. Un sistema puede ofrecer información incorrecta sin intención de engañar, elaborar inferencias frágiles o presentar como segura una cuestión discutida. La lectura crítica identifica grados de certeza y evita decisiones binarias apresuradas. Expresiones como “la evidencia disponible indica” poseen un alcance epistemológico diferente de afirmaciones categóricas que clausuran indebidamente cualquier margen razonable de duda.

Educar para evaluar respuestas generadas por inteligencia artificial significa formar lectores menos impresionables y más atentos a las huellas de la evidencia. La velocidad de una respuesta no determina su verdad, ni la elegancia garantiza precisión. Frente a cada afirmación relevante conviene conservar una pregunta abierta: ¿qué razones permiten creerla? Allí comienza una relación intelectualmente responsable con las máquinas que responden.

2.3. Sesgos algorítmicos y sesgos humanos: una alfabetización crítica de doble vía

Hablar de sesgos algorítmicos exige reconocer primero una verdad incómoda: ninguna tecnología aprende desde un vacío cultural. Los datos proceden de sociedades atravesadas por desigualdades, preferencias, estereotipos y decisiones históricas.

Cuando un sistema procesa tales registros, puede reproducir patrones injustos. La alfabetización crítica comienza al comprender que detrás de cada resultado automatizado existen elecciones humanas, técnicas, pedagógicas e institucionales previas.

En educación, los sesgos adquieren especial relevancia porque una predicción puede influir sobre oportunidades, expectativas y trayectorias estudiantiles. Baker y Hawn (2022) describen diversas fuentes de sesgo algorítmico educativo y muestran que sus efectos pueden variar entre grupos. La cuestión pedagógica, entonces, requiere examinar datos, diseños y consecuencias, evitando atribuir neutralidad automática a procedimientos revestidos de aparente precisión matemática rigurosa.

Sin embargo, señalar al algoritmo puede convertirse en una manera cómoda de olvidar nuestras propias inclinaciones. Las personas seleccionan información, interpretan evidencias y juzgan conductas mediante marcos aprendidos durante años. El sesgo de confirmación, por ejemplo, favorece aquello que coincide con creencias previas. Una alfabetización de doble vía examina la máquina, pero también vuelve la mirada hacia quien formula preguntas.

La relación entre ambos tipos de sesgo no funciona como una oposición sencilla. Los prejuicios humanos pueden incorporarse a datos, categorías y criterios de clasificación; posteriormente, los resultados automatizados pueden reforzar aquellas mismas percepciones. Se forma un circuito difícil de advertir. Romperlo demanda comparar resultados, preguntar quién queda perjudicado y revisar las decisiones que convirtieron ciertas diferencias en variables relevantes.

La formación ética ofrece herramientas para interrumpir respuestas automáticas, tanto tecnológicas como humanas. Kajiwaru y Kawabata (2024) estudiaron la aceptación estudiantil de

principios éticos vinculados con chatbots y destacaron la relevancia de la alfabetización en inteligencia artificial. Aprender a utilizar tales sistemas responsablemente requiere comprender sus limitaciones y desarrollar criterios para reconocer efectos injustos antes de normalizarlos en prácticas cotidianas.

Una práctica educativa crítica puede comenzar con preguntas aparentemente simples: ¿quién produjo los datos?, ¿qué poblaciones aparecen representadas?, ¿qué voces quedaron fuera? Tales interrogantes desplazan la atención desde la eficiencia hacia la justicia. Permiten advertir que una respuesta estadísticamente frecuente no representa necesariamente a cada persona. La mayoría describe tendencias; nunca debería convertirse, sin examen, en medida del mérito individual.

Usher y Barak (2024) muestran la relevancia de la educación ética sobre inteligencia artificial para estudiantes de ciencias e ingeniería, vinculando aprendizaje tecnológico con reflexión moral. Tal perspectiva resulta fuera de aquellas disciplinas. Comprender algoritmos no basta; hace falta discutir responsabilidad, equidad y consecuencias. La competencia técnica gana profundidad cuando dialoga con preguntas acerca de quién recibe beneficios y perjuicios.

También importa reconocer que detectar sesgos ajenos suele resultar más fácil que identificar los propios. Podemos cuestionar una recomendación automatizada y, minutos después, aceptar sin examen una opinión compatible con nuestras preferencias. Educar el pensamiento crítico demanda cultivar cierta vigilancia interior: observar reacciones inmediatas, buscar evidencia contraria y conceder atención genuina a perspectivas capaces de incomodar nuestras convicciones más arraigadas.

Frente a un resultado potencialmente sesgado, la respuesta educativa no debería reducirse al rechazo de la tecnología. Conviene investigar el origen del problema, contrastar casos y

valorar posibles correcciones. Baker y Hawn (2022) advierten que los sesgos educativos presentan múltiples mecanismos. Tal diversidad obliga a abandonar explicaciones rápidas y analizar cada sistema según datos, objetivos, usuarios y efectos educativos observables.

Una alfabetización crítica de doble vía enseña, en suma, a desconfiar tanto de la aparente neutralidad algorítmica como de la pretendida imparcialidad humana. Ninguna mirada está libre de filtros. La tarea educativa consiste en hacerlos visibles, discutirlos y corregirlos cuando generan daño. Pensar junto a la inteligencia artificial requiere una responsabilidad compartida: examinar la herramienta mientras examinamos nuestros propios juicios.

2.4. Del prompt al argumento: transformar la interacción con IA en razonamiento académico

Un prompt puede iniciar una conversación académica, pero no constituye todavía un argumento. Pedir información, ejemplos o comparaciones abre posibilidades; convertirlas en pensamiento exige seleccionar premisas, valorar evidencias y establecer relaciones justificadas. La diferencia reside en la agencia intelectual del estudiante: recibe una producción automática, la interroga, descarta elementos débiles y construye una posición defendible mediante razones propias y verificables.

La interacción productiva con inteligencia artificial comienza cuando la consigna deja de buscar respuestas terminadas y orienta procesos de indagación. Walter (2024) vincula alfabetización en inteligencia artificial, ingeniería de prompts y pensamiento crítico dentro de la educación. Desde tal perspectiva, formular instrucciones adquiere valor formativo cuando obliga a precisar propósitos, criterios explícitos, límites conceptuales y formas pertinentes de comprobación académica.

Transformar un intercambio con la máquina en razonamiento requiere trabajar sobre sus respuestas, no alrededor de ellas. Una afirmación generada puede convertirse en hipótesis; una lista, en categorías discutibles; una explicación, en objeto de contraste. El estudiante avanza cuando pregunta por evidencias, detecta inferencias apresuradas y reorganiza materiales dispersos hasta producir una línea argumental coherente, sustentada y abierta a revisión.

El argumento académico posee una arquitectura reconocible: plantea una tesis, ofrece razones, aporta evidencia y considera objeciones relevantes. Ningún prompt reemplaza ese trabajo. Puede facilitar alternativas, señalar relaciones o proponer contraargumentos, pero corresponde al autor decidir qué merece incorporarse. Allí aparece una frontera pedagógica decisiva: utilizar inteligencia artificial como interlocutora sin transferirle la responsabilidad intelectual de sostener una postura propia.

En programación, la colaboración entre estudiantes e inteligencia artificial conversacional puede favorecer ciertas actividades de aprendizaje, aunque también presenta dificultades que requieren atención pedagógica (Yan et al., 2024). La lección trasciende el código: dialogar con una herramienta generativa resulta provechoso cuando sus aportes alimentan procesos de análisis, comprobación y revisión, en lugar de convertirse en productos aceptados por mera conveniencia.

Una estrategia fértil consiste en pedir a la inteligencia artificial que cuestione, no que concluya. Puede solicitarse una objeción, evidencia contraria, premisas ocultas o interpretaciones alternativas. Cada devolución funciona entonces como material para pensar. El valor académico nace del trabajo posterior: comparar opciones, jerarquizar razones y explicar por qué una posición ofrece mayor capacidad explicativa frente a otras posibilidades disponibles.

Liang y Wu (2024) encontraron que la interacción con ChatGPT puede relacionarse con oportunidades para desarrollar pensamiento crítico en aprendices de inglés, dentro de una relación donde participan agentes humanos y tecnológicos. Tal mirada permite desplazar el interés desde la respuesta producida hacia el intercambio: preguntar, recibir, cuestionar, reformular y decidir conforman una secuencia donde el juicio humano permanece activo.

Figura 6
Del prompt al razonamiento académico



También conviene enseñar que una cadena de prompts no equivale automáticamente a una investigación. La reiteración puede producir abundancia textual sin avance conceptual. Para evitarlo, cada nueva consulta debería responder a una necesidad argumentativa: aclarar un concepto, contrastar evidencia, examinar una objeción o precisar una inferencia. La conversación gana rigor cuando existe una pregunta intelectual que organiza cada movimiento realizado.

Walter (2024) destaca la relevancia de articular competencias para interactuar con inteligencia artificial y capacidades de pensamiento crítico. Esa articulación invita a evaluar la calidad del prompt mediante aquello que provoca intelectualmente. Una buena instrucción no vale por obtener un texto elegante, sino por favorecer discriminación conceptual, búsqueda de evidencia, contraste de perspectivas y elaboración consciente de argumentos académicos propios.

Pasar del prompt al argumento implica cambiar la pregunta de la interacción. Ya no interesa qué puede producir la máquina, sino qué puede hacer el estudiante con aquello que recibe. Leer, dudar, verificar, conectar y reescribir son actos de autoría. Cuando tales operaciones orientan el trabajo, la inteligencia artificial deja de ocupar el lugar del razonamiento y comienza a estimularlo.

2.5. Verificación epistémica: contrastar fuentes, datos, afirmaciones y referencias

Verificar constituye un gesto intelectual que comienza antes de aceptar una afirmación como conocimiento. Frente a respuestas generadas por inteligencia artificial, la fluidez discursiva puede producir confianza prematura. La verificación epistémica introduce una pausa deliberada: identificar qué se afirma, localizar su procedencia, examinar la evidencia disponible y determinar si las razones ofrecidas justifican realmente aquello que pretende darse por verdadero académicamente.

Contrastar fuentes exige distinguir autoridad aparente de autoridad fundamentada. Un documento puede presentar lenguaje especializado, referencias abundantes y estructura impecable, pero carecer de respaldo confiable. Masters (2023) mostró que ChatGPT podía generar referencias bibliográficas inexistentes con rasgos verosímiles. La lección resulta directa: ninguna cita producida automáticamente debería incorporarse al trabajo académico sin

comprobar previamente su existencia, correspondencia y contenido original.

Los datos requieren una vigilancia semejante. Una cifra adquiere significado cuando conocemos su procedencia, método de obtención, población examinada y alcance interpretativo. Por ello, verificar porcentajes o estadísticas implica buscar la fuente primaria siempre que resulte posible. También demanda observar fechas, unidades y denominadores. Un número exacto puede inducir mayor confianza precisamente cuando merecería una revisión cuidadosa antes de aceptarlo.

Verificar afirmaciones implica reconstruir el camino entre evidencia y conclusión. Dos fuentes pueden compartir datos y llegar a interpretaciones diferentes porque aplican criterios distintos. La tarea académica consiste en reconocer tales desplazamientos y valorar cuál inferencia cuenta con mejor respaldo. Conviene preguntar qué evidencia sostiene cada proposición, qué información podría refutarla y qué grado de incertidumbre permanece después del contraste realizado.

La apariencia textual tampoco permite determinar con seguridad el origen de un escrito. Fleckenstein et al. (2024) estudiaron la capacidad docente para identificar ensayos generados mediante inteligencia artificial y encontraron dificultades relevantes en dicha detección. Tal hallazgo desplaza la atención hacia criterios más fértiles: evaluar razonamiento, evidencia, coherencia argumentativa y trazabilidad resulta pedagógicamente más valioso que confiar en impresiones estilísticas inmediatas del lector.

Las referencias merecen un procedimiento propio. Primero conviene comprobar que la publicación existe; después, verificar autores, año, título, revista y datos editoriales. Luego llega una pregunta menos mecánica: ¿la fuente afirma realmente aquello que se le atribuye? Una referencia auténtica puede utilizarse de manera

incorrecta. La precisión bibliográfica pierde valor cuando la interpretación tergiversa el sentido del trabajo citado.

La alfabetización en inteligencia artificial también posee una dimensión normativa. Kajiwara y Kawabata (2024) relacionan el aprendizaje sobre inteligencia artificial con la aceptación estudiantil de principios éticos vinculados al uso de chatbots. Desde dicha mirada, verificar deja de ser una precaución opcional: representa una responsabilidad académica frente a compañeros, docentes y comunidades que dependen de información confiable para decidir responsablemente.

Contrastar no significa acumular enlaces hasta encontrar uno que confirme una preferencia. Requiere diversidad e independencia entre fuentes. Cinco páginas que reproducen una misma noticia aportan menos corroboración que dos investigaciones independientes con métodos transparentes. La verificación rigurosa busca coincidencias, pero presta atención especial a discrepancias, porque allí suelen aparecer límites metodológicos, debates conceptuales o preguntas todavía abiertas al conocimiento disciplinar.

Enseñar verificación epistémica requiere convertirla en hábito visible. El estudiante puede registrar afirmación, fuente, evidencia encontrada, grado de confianza y razones para aceptar o rechazar información. Tal práctica hace observable el pensamiento. Poco a poco, verificar deja de sentirse como una carga añadida y pasa a formar parte de la lectura académica, del mismo modo que comparar, inferir o argumentar críticamente.

En una cultura acostumbrada a respuestas inmediatas, verificar significa recuperar el derecho a demorarse. La inteligencia artificial puede acelerar búsquedas, redactar explicaciones y organizar información, pero la confianza académica necesita otro ritmo. Contrastar fuentes, datos, afirmaciones y referencias devuelve al estudiante una responsabilidad irrenunciable: decidir

qué merece ser creído, con qué grado de certeza y bajo cuáles evidencias disponibles.

2.6. El derecho a dudar: incertidumbre, pensamiento divergente y juicio intelectual

Dudar no equivale a desconocer ni representa una debilidad intelectual. En educación, la duda puede funcionar como una forma exigente de atención: obliga a revisar aquello que parecía evidente, preguntar por alternativas y reconocer límites propios. Frente a sistemas que responden inmediatamente, conservar el derecho a decir “no estoy convencido” protege un espacio necesario para pensar antes de aceptar una conclusión.

La incertidumbre incomoda porque interrumpe el deseo de respuestas claras. Sin embargo, aprender implica convivir con preguntas cuya resolución permanece abierta durante algún tiempo. El juicio intelectual madura cuando una persona distingue entre ignorancia, probabilidad y certeza razonable. No toda cuestión admite una respuesta categórica. Reconocer grados de confianza permite sostener posiciones provisionales sin convertirlas prematuramente en verdades incuestionables.

El pensamiento divergente amplía dicho espacio al producir caminos distintos frente a un mismo problema. Urban et al. (2024) encontraron que ChatGPT mejoró el desempeño de estudiantes universitarios en tareas de resolución creativa de problemas. Tal resultado invita a considerar la inteligencia artificial como posible estímulo para generar alternativas, siempre que la diversidad producida sea posteriormente examinada mediante criterios intelectuales propios.

Pero multiplicar ideas no garantiza creatividad genuina. Toma y Yáñez-Pérez (2024) estudiaron efectos del uso de ChatGPT sobre la creatividad estudiantil y advirtieron relaciones que merecen atención al valorar el pensamiento creativo. Una

herramienta capaz de ofrecer propuestas rápidamente puede ampliar opciones, aunque también puede orientar al usuario hacia patrones recurrentes cuando la interacción sustituye esfuerzos personales de elaboración independiente.

Por ello, el derecho a dudar alcanza también las respuestas atractivas. Una explicación elegante puede cerrar demasiado pronto una búsqueda que todavía merecía alternativas. Ante una propuesta generada por inteligencia artificial, conviene preguntar qué otras interpretaciones serían posibles, qué premisas permanecen ocultas y qué ocurriría al invertir el punto de partida. La divergencia comienza cuando resistimos la primera respuesta convincente disponible.

Liang y Wu (2024) vinculan la interacción con ChatGPT con oportunidades para favorecer pensamiento crítico en estudiantes de inglés, desde una perspectiva donde personas y tecnología participan en la construcción del aprendizaje. Bajo tal mirada, dudar de una respuesta automatizada no significa rechazarla. Significa convertirla en interlocutora: contrastarla, reformularla y decidir qué elementos merecen conservarse mediante juicio reflexivo propio.

El juicio intelectual aparece precisamente donde termina la obediencia automática. Juzgar requiere ponderar razones, reconocer tensiones y tomar decisiones sin disponer siempre de certeza completa. En ocasiones, la respuesta responsable consiste en aplazar una conclusión. En otras, habrá que elegir entre alternativas imperfectas. Educar para tales situaciones prepara al estudiante para una vida intelectual donde muchas decisiones permanecen abiertas a revisión.

La escuela puede cultivar dicha disposición evitando premiar exclusivamente la rapidez. Cuando toda pregunta parece exigir contestación inmediata, la reflexión pierde terreno frente a la reacción. Dar tiempo para formular hipótesis, cambiar de opinión

o defender interpretaciones minoritarias favorece independencia intelectual. También enseña algo profundamente humano: modificar una postura ante mejores razones constituye una fortaleza del pensamiento, no una señal de fracaso.

Divergir tampoco significa contradecir por costumbre. El pensamiento divergente necesita disciplina para no convertirse en dispersión. Generar alternativas constituye una fase; compararlas mediante evidencia representa otra. Urban et al. (2024) permiten apreciar el potencial de herramientas generativas en tareas creativas, pero la educación debe preservar la evaluación posterior: originalidad, pertinencia y viabilidad requieren criterios que ninguna abundancia de opciones reemplaza automáticamente.

Defender el derecho a dudar significa preservar una zona de libertad intelectual frente a la velocidad de las respuestas automatizadas. Allí caben la pausa, la pregunta incómoda, la hipótesis improbable y la decisión de seguir pensando. Una educación comprometida con el juicio no enseña a desconfiar de todo; enseña a otorgar confianza proporcional a las razones disponibles en cada momento.

Tabla 2
Dimensiones del pensamiento crítico ante la inteligencia artificial generativa

Dimensión formativa	Orientación para el pensamiento crítico
Arquitectura de la pregunta	Formular preguntas precisas permite delimitar problemas, reconocer vacíos de conocimiento, explicitar criterios y orientar procesos de indagación. La calidad del razonamiento comienza en la capacidad de convertir una inquietud inicial en una pregunta intelectualmente productiva.
Verdad, plausibilidad y evidencia	La fluidez de una respuesta generada por IA no garantiza su veracidad. Evaluar información requiere diferenciar aquello que parece convincente de aquello respaldado por evidencia verificable, fuentes confiables y argumentos consistentes.
Sesgos algorítmicos y humanos	La alfabetización crítica demanda examinar tanto los sesgos presentes en datos y sistemas algorítmicos como

Dimensión formativa	Orientación para el pensamiento crítico
	las creencias, preferencias y prejuicios humanos. Reconocer ambas dimensiones favorece decisiones educativas más reflexivas, equitativas y responsables.
Del prompt al argumento	La interacción académica adquiere valor cuando las respuestas generadas sirven como material para contrastar ideas, examinar premisas, solicitar contraargumentos y construir posiciones propias sustentadas mediante razones y evidencia.
Verificación epistémica	Contrastar fuentes, datos, afirmaciones y referencias permite establecer grados razonables de confianza. La verificación requiere comprobar procedencia, autoría, correspondencia bibliográfica, calidad de la evidencia y relación efectiva entre las fuentes consultadas y las afirmaciones formuladas.
Incertidumbre y pensamiento divergente	Dudar constituye una práctica intelectual legítima. Reconocer incertidumbres, generar alternativas y considerar interpretaciones diferentes evita conclusiones apresuradas y favorece una relación reflexiva con las respuestas automatizadas.
Juicio intelectual y agencia humana	La responsabilidad de valorar, decidir y argumentar permanece en la persona. La IA puede ampliar posibilidades de análisis, pero el juicio académico exige ponderar razones, reconocer límites, revisar posiciones y asumir responsabilidad sobre las conclusiones defendidas.
Propósito educativo integrador	Educar para pensar en la era de las respuestas instantáneas implica formar estudiantes capaces de preguntar, contrastar, verificar, argumentar y dudar con criterio. La alfabetización en IA cobra sentido cuando fortalece autonomía intelectual, responsabilidad ética y pensamiento crítico.

Nota. Elaboración propia a partir de los ejes conceptuales desarrollados en el Capítulo 2, Pensamiento crítico en la era de las respuestas instantáneas.

Capítulo 3:

Aprender con IA sin dejar de aprender: una pedagogía de la autoría

La llegada de la inteligencia artificial generativa al aula ha alterado una certeza antigua: producir una respuesta ya no demuestra necesariamente haber aprendido. Textos coherentes, explicaciones detalladas y soluciones técnicamente correctas pueden aparecer en segundos. La pregunta educativa, por tanto, cambia de lugar. Interesa menos comprobar quién obtiene información y más comprender quién puede interpretarla, discutirla, relacionarla con saberes previos y convertirla en conocimiento del cual pueda hacerse responsable intelectualmente.

Tal desplazamiento obliga a mirar el aprendizaje desde la actividad intelectual de quien aprende. Ng et al. (2024) encontraron posibilidades de fortalecimiento del aprendizaje autorregulado mediante interacciones educativas con ChatGPT, particularmente cuando intervienen planificación, seguimiento y reflexión. La tecnología adquiere valor pedagógico cuando acompaña procesos que permanecen bajo dirección humana. Terminar una tarea con rapidez puede resultar útil; comprender aquello que se hizo continúa siendo una responsabilidad que ninguna herramienta puede asumir plenamente.

La cuestión de la autoría aparece entonces vinculada con una forma de presencia intelectual. Črček y Patekar (2023) muestran que estudiantes universitarios incorporan ChatGPT en sus prácticas de escritura mediante usos diversos, hecho que vuelve insuficiente cualquier lectura basada únicamente en prohibición o aceptación. Importa reconocer dónde reside la decisión, quién establece criterios y qué grado de apropiación existe detrás de un producto. Ser autor implica poder responder por aquello que se presenta.

También la evaluación necesita revisar sus antiguas seguridades. Fount et al. (2024) plantean oportunidades para reinventar prácticas evaluativas ante herramientas generativas capaces de intervenir en múltiples momentos del trabajo

académico. Ya no resulta razonable confiar exclusivamente en el producto entregado como representación transparente del aprendizaje. Borradores, decisiones justificadas, conversaciones, revisiones y transferencias permiten observar dimensiones menos visibles, allí donde el conocimiento deja huellas mientras va adquiriendo forma personal.

Figura 7

Pedagogía de la autoría en la era de la IA



La dificultad aumenta porque identificar textos generados mediante apreciación humana ofrece garantías limitadas. Fleckenstein et al. (2024) comprobaron que distinguir producciones de inteligencia artificial entre ensayos estudiantiles puede resultar problemático para el profesorado. Frente a dicha incertidumbre, perseguir señales de autoría pierde fuerza frente a otra posibilidad pedagógica: diseñar situaciones donde comprender deba hacerse visible mediante explicación, adaptación, argumentación y uso razonado del conocimiento ante variaciones inesperadas.

Pensar con profundidad requiere además tareas que no entreguen de antemano el camino intelectual. Yan et al. (2024), al estudiar la colaboración entre estudiantes e inteligencia artificial conversacional durante el aprendizaje de programación, identificaron beneficios junto con dificultades vinculadas al proceso formativo. La disponibilidad de ayuda inmediata no elimina la necesidad de diseñar experiencias donde comparar, decidir, comprobar y corregir mantengan activo al aprendiz frente a respuestas aparentemente suficientes.

A la vez, la capacidad de adaptar recursos abre oportunidades para atender diferencias individuales sin fragmentar la experiencia educativa. Jauhiainen y Garagorry Guerra (2024) analizan la personalización dinámica de materiales escolares mediante ChatGPT y muestran posibilidades relevantes para ajustar propuestas. Sin embargo, aprender conserva una dimensión relacional irreductible. La conversación entre pares, el desacuerdo argumentado y la construcción compartida aportan perspectivas que ningún itinerario individualizado debería desplazar del espacio educativo.

En medio de tales transformaciones, el papel docente adquiere mayor densidad pedagógica. Walter (2024) relaciona la alfabetización en inteligencia artificial con pensamiento crítico y capacidades vinculadas al uso consciente de herramientas generativas. Enseñar requiere ahora seleccionar recursos, organizar experiencias, formular preguntas fértiles y mediar entre información disponible y conocimiento disciplinar. La abundancia de respuestas no disminuye la necesidad del profesor; vuelve más relevante su capacidad para orientar criterios.

La responsabilidad educativa también alcanza la dimensión ética. Kajiwaru y Kawabata (2024) vinculan la alfabetización en inteligencia artificial con la disposición estudiantil hacia principios éticos relacionados con el uso de chatbots. Trabajar con tecnologías generativas implica aprender a

reconocer límites, declarar apoyos recibidos, cuidar fuentes y valorar consecuencias. Formar criterio significa comprender que una herramienta puede ampliar capacidades mientras cada decisión conserva implicaciones académicas, sociales y humanas.

Desde dicha perspectiva, aprender con inteligencia artificial sin renunciar al aprendizaje demanda una pedagogía centrada en la autoría. Deng et al. (2025), al sintetizar evidencia experimental sobre ChatGPT y aprendizaje, muestran que los efectos educativos requieren una lectura atenta de las condiciones de uso. El capítulo avanza precisamente desde esa premisa: la cuestión decisiva no reside en cuánto puede producir una máquina, sino en qué experiencias permiten que una persona continúe pensando, creando y comprendiendo.

3.1. Del estudiante consumidor al estudiante autor: recuperar la agencia en el aprendizaje

Convertirse en autor no equivale a escribir sin apoyos tecnológicos. La autoría reside en ejercer criterio sobre cada decisión: formular preguntas, contrastar respuestas, descartar caminos pobres y justificar elecciones. La inteligencia artificial puede participar en ese proceso, pero no reemplaza la voz que organiza el sentido. Allí aparece una diferencia pedagógica profunda entre obtener una respuesta y construir conocimiento propio.

La agencia estudiantil comienza cuando el aprendiz reconoce que puede orientar su proceso y evaluar sus propias decisiones. Ng, Tan y Leung (2024) vinculan el trabajo con ChatGPT con oportunidades para fortalecer dimensiones del aprendizaje autorregulado. Desde esa perspectiva, preguntar a una máquina adquiere valor educativo cuando la interacción alimenta planificación, seguimiento, revisión y conciencia acerca del propio desempeño intelectual.

Un estudiante consumidor acepta la respuesta porque parece correcta o suficiente. Un estudiante autor, en cambio, sospecha de la facilidad. Lee e identifica vacíos, busca evidencia y vuelve sobre sus preguntas. Ese gesto de revisión transforma la relación con la IA: la herramienta deja de ocupar el lugar de quien resuelve y pasa a funcionar como interlocutora bajo vigilancia crítica.

La escritura universitaria ofrece un terreno especialmente revelador. Črček y Patekar (2023) muestran que estudiantes universitarios incorporan ChatGPT en prácticas de escritura con usos diversos. La cuestión pedagógica, por tanto, no consiste en reducir la discusión a permitir o prohibir. Importa formar criterios para que cada estudiante reconozca qué decisiones delega, cuáles conserva y de cuáles debe responder académicamente siempre.

Recuperar agencia exige devolver valor al proceso, no únicamente al producto entregado. Borradores, preguntas fallidas, cambios de enfoque y decisiones descartadas contienen huellas del pensamiento. Cuando la evaluación reconoce esas huellas, el estudiante tiene razones para involucrarse intelectualmente. La autoría deja entonces de medirse por ausencia de ayuda y comienza a reconocerse en la capacidad de explicar decisiones propias razonadamente.

En programación, la colaboración con sistemas conversacionales permite observar tensiones semejantes. Yan, Nakajima y Sawada (2024) documentan beneficios y dificultades derivados de esa interacción durante el aprendizaje. Una respuesta generada puede acelerar ciertas tareas, aunque su valor formativo depende del trabajo posterior del estudiante: probar, comprender, corregir y argumentar. Sin apropiación intelectual, la eficiencia puede ocultar una comprensión todavía frágil.

La pedagogía de la autoría requiere docentes que diseñen situaciones donde elegir genere consecuencias. No basta pedir

productos que una herramienta pueda generar en segundos. Conviene solicitar decisiones justificadas, comparación de alternativas, revisión de errores y explicación de cambios. Tales prácticas desplazan el centro desde la producción automática hacia la deliberación, haciendo visible aquello que pertenece al pensamiento del estudiante.

Cambia el sentido de la pregunta académica. Preguntar deja de ser una solicitud dirigida a obtener información y se convierte en una forma de conducir la indagación. Quien formula preguntas delimita problemas, descubre contradicciones y reconoce aquello que ignora. La IA puede ampliar posibilidades, pero la dirección intelectual permanece vinculada a una persona capaz de revisar propósitos y sostener criterios.

Pasar del consumo a la autoría implica formar estudiantes que digan: elegí, descarté, comprobé, corregí y puedo explicar mis razones. Esa secuencia expresa agencia mejor que declaraciones abstractas sobre autonomía. Educar con inteligencia artificial cobra sentido cuando la tecnología amplía oportunidades de pensar sin apropiarse del pensamiento. La meta pedagógica es humana: aprender a responder por las propias decisiones intelectuales.

3.2. Evaluar procesos y no solo productos: evidencias de pensamiento en tiempos de IA generativa

La evaluación académica enfrenta una pregunta incómoda cuando una respuesta pulida puede obtenerse mediante inteligencia artificial: ¿qué demuestra realmente un producto terminado? La calidad visible ya no permite inferir, por sí misma, comprensión, esfuerzo ni criterio. Evaluar aprendizaje requiere atender las huellas que deja el pensamiento mientras avanza: decisiones, dudas, correcciones, argumentos, contrastes y razones que sostienen cada elección realizada.

Mirar el proceso modifica la función de la evidencia. Un borrador deja de ser material descartable y adquiere valor porque registra movimientos intelectuales difíciles de apreciar en una entrega acabada. Fount, Lin y Chen (2024) plantean oportunidades para renovar las prácticas evaluativas mediante inteligencia artificial generativa, desplazando la atención hacia diseños capaces de recoger aprendizajes más ricos, verificables y significativos.

Una evaluación centrada en procesos puede reunir versiones sucesivas, anotaciones, registros de consulta, justificaciones breves, conversaciones de retroalimentación y comentarios metacognitivos. Ninguna evidencia aislada garantiza aprendizaje; juntas permiten reconstruir una trayectoria intelectual. Lo relevante no es acumular documentos, sino observar relaciones entre ellos: por qué cambió una idea, qué información alteró una decisión y qué criterio orientó una corrección posterior.

La presencia de textos generados debilita una práctica frecuente: juzgar autoría mediante intuición docente. Fleckenstein et al. (2024) estudiaron la capacidad del profesorado para identificar ensayos producidos por inteligencia artificial y mostraron las limitaciones de confiar en su detección. La respuesta pedagógica más fértil consiste en diseñar evaluaciones donde el pensamiento resulte visible mediante evidencias producidas durante el trabajo académico.

Hacer visible el pensamiento requiere preguntas que acompañen la tarea sin convertirla en vigilancia. ¿Por qué elegiste esa fuente? ¿Qué alternativa descartaste? ¿Qué cambió después de recibir retroalimentación? Preguntas semejantes obligan a recuperar razones y permiten al docente escuchar la arquitectura intelectual detrás del producto. También enseñan algo valioso: aprender implica reconocer las decisiones que van dando forma al conocimiento.

Rediseñar la evaluación tampoco significa añadir controles alrededor de cada actividad. Lye y Lim (2024) proponen principios para reconsiderar la evaluación universitaria ante la inteligencia artificial generativa, atendiendo tanto oportunidades pedagógicas como riesgos. Desde esa mirada, conviene construir tareas donde el valor resida en interpretar, justificar, adaptar y revisar, capacidades cuya expresión demanda participación intelectual sostenida por parte del estudiante.

Figura 8

Evidencias del pensamiento durante el aprendizaje



Hay una diferencia entre pedir una respuesta y pedir evidencia de haber pensado. La primera puede aparecer; la segunda necesita memoria del proceso, lenguaje para explicarlo y disposición para revisar errores. Una defensa oral, una nota reflexiva o la comparación entre versiones pueden revelar comprensión con mayor nitidez que páginas impecables cuya elaboración permanece enteramente fuera de la mirada docente.

También cambia la retroalimentación. Cuando importa el proceso, comentar un trabajo deja de consistir en señalar defectos

del producto entregado. La intervención docente puede dirigirse hacia decisiones abiertas: pedir mayor fundamento, cuestionar una inferencia, advertir una contradicción o invitar a reconsiderar una fuente. Evaluar se acerca entonces a enseñar, porque la evidencia recogida orienta acciones mientras aprender continúa siendo posible.

La transparencia sobre el uso de inteligencia artificial forma parte de una evaluación honesta. Declarar qué herramienta intervino, para qué se utilizó, qué aportes fueron rechazados y qué modificaciones realizó el estudiante permite valorar decisiones sin convertir la tecnología en secreto. Founq et al. (2024) vinculan la transformación evaluativa con prácticas capaces de aprovechar herramientas sin renunciar al juicio académico.

Evaluar procesos exige aceptar que el aprendizaje posee zonas imperfectas. Una corrección puede enseñar más que una primera respuesta acertada; una duda formulada puede revelar comprensión que una afirmación elegante. En tiempos de generación automática, las evidencias más valiosas quizá sean aquellas que muestran pensamiento en movimiento. Allí la evaluación recupera su propósito: reconocer, orientar y hacer responsable al aprendiz.

3.3. Diseño de experiencias de aprendizaje cognitivamente exigentes

Diseñar experiencias cognitivamente exigentes implica resistir una tentación frecuente: confundir actividad con aprendizaje. Un estudiante puede producir mucho y pensar poco, especialmente cuando dispone de herramientas generativas capaces de resolver tareas previsibles. La exigencia intelectual aparece cuando la propuesta obliga a relacionar ideas, interpretar información ambigua, formular hipótesis, tomar decisiones justificadas y revisar aquello que parecía evidente al comenzar mismo.

La inteligencia artificial puede elevar o reducir la demanda cognitiva según la arquitectura pedagógica que acompañe su uso. Yan, Nakajima y Sawada (2024) observaron que la colaboración con sistemas conversacionales en programación aporta beneficios, aunque también plantea dificultades para el aprendizaje. Diseñar bien implica convertir la respuesta generada en material para analizar, probar, discutir y transformar mediante razonamiento disciplinar propio.

Una tarea exigente no necesita ser complicada ni extensa. Necesita colocar al estudiante ante decisiones que no puedan resolverse mediante reproducción mecánica. Comparar explicaciones incompatibles, detectar premisas débiles, transferir un principio hacia una situación desconocida o defender una elección frente a objeciones obliga a movilizar conocimiento. La dificultad productiva nace de pensar con profundidad, no de acumular instrucciones o requisitos.

En ciencias, las herramientas conversacionales pueden contribuir al aprendizaje autorregulado cuando su empleo favorece planificación, seguimiento y reflexión, según documentan Ng, Tan y Leung (2024). Esa posibilidad invita a diseñar actividades donde cada consulta tenga propósito intelectual. Antes de preguntar, conviene anticipar una respuesta; después, contrastarla con evidencia, identificar discrepancias y explicar qué cambió en la comprensión del problema estudiado.

La exigencia cognitiva también depende de aquello que la tarea deja abierto. Cuando existe una respuesta predecible, la IA puede cerrar demasiado pronto la búsqueda. En cambio, problemas con datos incompletos, criterios en tensión o alternativas defendibles requieren interpretación. El estudiante debe tolerar cierta incertidumbre, decidir qué información necesita y construir una posición que pueda sostener frente a preguntas posteriores.

La evidencia acumulada invita a evitar afirmaciones simples acerca del efecto educativo de ChatGPT. Deng et al. (2025), mediante revisión sistemática y metaanálisis de estudios experimentales, examinan su influencia sobre el aprendizaje estudiantil. Los resultados refuerzan la necesidad de atender las condiciones pedagógicas de uso: ninguna herramienta determina por sí misma la profundidad del pensamiento que una actividad logra movilizar.

Diseñar para pensar exige administrar el momento de acceso a la inteligencia artificial. Si aparece antes de que el estudiante formule una interpretación propia, puede reducir la oportunidad de elaborar. Una secuencia fértil puede comenzar con predicción, continuar con consulta y cerrar con contraste argumentado. La tecnología interviene entonces después de activar conocimientos previos y antes de una reelaboración personal.

Otra vía consiste en pedir transformaciones que demanden comprensión. Explicar una idea para públicos diferentes, aplicar un concepto a casos contradictorios, localizar errores en una respuesta convincente o precisar límites de una solución obliga a ir más allá del reconocimiento superficial. La IA puede aportar materiales iniciales, pero la tarea intelectual reside en someterlos a operaciones que requieren conocimiento disciplinar.

El docente adquiere un papel de diseñador de fricciones intelectuales. No se trata de dificultar artificialmente el trabajo, sino de introducir momentos donde detenerse resulte necesario: justificar una inferencia, elegir entre criterios, defender una excepción o revisar una certeza. Yan et al. (2024) permiten advertir que la colaboración tecnológica gana sentido educativo cuando acompaña actividades que preservan participación cognitiva activa.

Una pedagogía de la autoría necesita experiencias donde pensar conserve un valor que ninguna respuesta automática pueda cancelar. La exigencia cognitiva nace de preguntas abiertas,

decisiones justificadas, transferencia, contraste y revisión. Diseñar bajo ese principio no significa competir con la inteligencia artificial. Significa reservar para el estudiante aquello que verdaderamente educa: interpretar, relacionar, juzgar y producir significado con criterio propio.

3.4. Personalización inteligente sin aislamiento: aprendizaje adaptativo, diálogo y colaboración

Personalizar el aprendizaje mediante inteligencia artificial abre una posibilidad pedagógica atractiva: ofrecer explicaciones, actividades y apoyos ajustados a ritmos, conocimientos y necesidades particulares. Sin embargo, aprender no constituye una experiencia puramente individual. La educación también ocurre entre voces, desacuerdos y preguntas compartidas. Una personalización valiosa debería reconocer diferencias personales sin convertir cada trayectoria educativa en una habitación cerrada para nadie.

La capacidad generativa permite modificar materiales con rapidez y atender perfiles diversos. Jauhiainen y Garagorry Guerra (2024) analizan la personalización dinámica de recursos escolares mediante ChatGPT, mostrando posibilidades para adecuar contenidos a necesidades diferenciadas. El interés pedagógico radica menos en producir múltiples versiones que en decidir qué adaptación favorece comprensión, participación y acceso sin reducir innecesariamente la complejidad intelectual.

Adaptar no significa facilitar indefinidamente. Una herramienta puede graduar explicaciones, proponer ejemplos cercanos o proporcionar apoyos temporales, pero también debe permitir que el estudiante avance hacia mayores niveles de independencia. La personalización pierde fuerza educativa cuando evita toda dificultad. Su propósito debería ser ofrecer el apoyo necesario en el momento oportuno y retirarlo gradualmente

cuando la comprensión permite continuar con autonomía creciente.

El diálogo ocupa un lugar particular dentro de esa arquitectura. Conversar con una inteligencia artificial ofrece disponibilidad inmediata para preguntar, reformular y solicitar nuevas explicaciones. Ng, Tan y Leung (2024) relacionan tales interacciones con oportunidades para fortalecer procesos de autorregulación. Sin embargo, ninguna conversación automatizada reproduce plenamente la experiencia de encontrarse con interpretaciones humanas nacidas de historias, conocimientos y sensibilidades diferentes.

La personalización también puede comenzar entre estudiantes. Un compañero explica con palabras inesperadas, detecta una duda que nadie había advertido o formula una objeción capaz de modificar la discusión. Allí ocurre algo difícil de programar: el conocimiento circula y cambia mientras circula. Preservar espacios colaborativos evita que la adaptación tecnológica convierta aprender en una sucesión de intercambios privados entre persona y máquina.

La colaboración con sistemas conversacionales puede aportar orientación inmediata durante actividades complejas. Yan, Nakajima y Sawada (2024), al estudiar aprendizaje de programación, identificaron beneficios derivados de la interacción entre estudiantes e inteligencia artificial generativa. Sus hallazgos permiten pensar la tecnología como participante dentro de configuraciones educativas amplias, donde compañeros y docentes continúan aportando contraste, experiencia, negociación de significados y responsabilidad compartida.

Una clase personalizada no necesita fragmentarse en treinta itinerarios inconexos. Puede conservar preguntas comunes

y permitir distintos caminos para abordarlas. Algunos estudiantes requerirán ejemplos adicionales; otros necesitarán extensiones, representaciones alternativas o retroalimentación frecuente. Después, el grupo vuelve a encontrarse. Compartir hallazgos, comparar estrategias y discutir diferencias convierte la diversidad de trayectorias en una fuente colectiva de aprendizaje para todos los participantes.

Figura 9

Personalización, diálogo y aprendizaje compartido

Personalización inteligente sin aislamiento:

aprendizaje adaptativo, diálogo y colaboración



El riesgo del aislamiento aparece cuando eficiencia y adaptación se convierten en criterios dominantes. Si cada dificultad recibe inmediatamente una respuesta personalizada, disminuyen ciertas ocasiones para pedir ayuda, escuchar a otro o construir una solución conjunta. La educación necesita conservar espacios de interdependencia. Aprender también significa explicar a alguien, negociar interpretaciones, aceptar correcciones y descubrir que otra mirada puede alterar nuestra propia comprensión.

La intervención docente resulta decisiva para equilibrar adaptación y pertenencia. Los datos producidos durante

interacciones con herramientas inteligentes pueden orientar apoyos diferenciados, aunque nunca deberían reducir al estudiante a un perfil calculado. Cada persona cambia, sorprende, se contradice. La mirada pedagógica aporta juicio para decidir cuándo personalizar, cuándo reunir al grupo y cuándo dejar que una dificultad compartida genere conversación entre pares.

Una personalización verdaderamente inteligente no encierra al estudiante en aquello que ya conoce ni construye una educación hecha a su medida hasta volverla predecible. Abre puertas hacia aprendizajes accesibles y, al mismo tiempo, mantiene encuentros con otras voces. La inteligencia artificial puede adaptar caminos; la comunidad educativa aporta alteridad, pertenencia y diálogo. Aprender requiere ambas dimensiones en relación permanente y fecunda.

3.5. El docente como arquitecto de experiencias, mediador cognitivo y curador del conocimiento

La inteligencia artificial modifica el trabajo docente sin volverlo accesorio. Cuando abundan respuestas disponibles, enseñar requiere diseñar condiciones para que aprender conserve dirección, profundidad y sentido. El profesor organiza tiempos, recursos, preguntas, intercambios y pausas con intención pedagógica. Su tarea ya no descansa principalmente en transmitir información, sino en construir ambientes donde conocer demande participación, juicio y compromiso intelectual genuino.

Pensar al docente como arquitecto implica reconocer que cada decisión de diseño orienta determinadas formas de atención. Una consigna puede invitar a comparar o limitarse a pedir reproducción; una secuencia puede favorecer dependencia o autonomía. La arquitectura pedagógica distribuye oportunidades para preguntar, contrastar, crear y revisar. En ella, la tecnología ocupa un lugar deliberado, nunca definido por mera disponibilidad técnica.

La mediación cognitiva comienza cuando el profesor interviene entre la respuesta inmediata y la comprensión pausada. Walter (2024) vincula la alfabetización en inteligencia artificial con pensamiento crítico y capacidades para formular instrucciones pertinentes. Desde una perspectiva educativa, dominar herramientas adquiere sentido cuando el alumnado aprende también a examinar resultados, reconocer límites, pedir fundamentos y mantener criterio frente a producciones convincentes.

Mediar no equivale a proporcionar respuestas cada vez que aparece una dificultad. A veces significa preguntar mejor, devolver una duda o introducir una contradicción capaz de obligar al estudiante a reconsiderar su razonamiento. La intervención docente regula apoyos sin apropiarse del trabajo intelectual ajeno. Hay momentos para orientar y otros para guardar silencio mientras una idea busca su forma propia.

La abundancia informativa añade otra responsabilidad: curar conocimiento. Seleccionar fuentes, establecer relaciones y distinguir materiales confiables de contenidos dudosos constituye parte central del oficio docente. La curaduría no funciona como filtro autoritario, sino como práctica intelectual visible. Al explicar por qué una fuente merece atención, el profesor modela criterios que luego podrán emplearse ante información nueva futura de manera independiente.

La curaduría cobra mayor relevancia cuando sistemas generativos mezclan información pertinente, errores y formulaciones plausibles. Kajiwara y Kawabata (2024) estudian la alfabetización vinculada al uso ético de chatbots y la aceptación estudiantil de principios orientadores. Formar criterio exige relacionar competencia técnica con responsabilidad, transparencia y consideración de consecuencias, dimensiones que requieren mediación educativa sostenida y conversaciones abiertas dentro del aula.

También la evaluación forma parte de esa arquitectura. Fong, Lin y Chen (2024) plantean oportunidades para renovar prácticas evaluativas mediante herramientas generativas. El docente puede aprovecharlas para diversificar retroalimentación, promover revisión y obtener información acerca del aprendizaje. Sin embargo, la decisión pedagógica permanece en manos humanas: determinar qué merece atención, qué evidencia resulta pertinente y qué intervención favorecerá progreso intelectual.

Ser arquitecto de experiencias requiere conocer al grupo sin convertir diferencias personales en etiquetas permanentes. El profesor observa ritmos, intereses, conocimientos previos y modos de participación, luego dispone oportunidades variadas para aprender. La inteligencia artificial puede ayudar a producir materiales o alternativas, pero el juicio docente decide cuándo una adaptación abre posibilidades y cuándo termina reduciendo expectativas sobre determinado estudiante.

Hay además una dimensión cultural del oficio. Cada elección docente comunica qué cuenta como conocimiento valioso, qué preguntas merecen tiempo y qué usos tecnológicos resultan aceptables. Walter (2024) destaca la relevancia educativa del pensamiento crítico junto con la alfabetización en inteligencia artificial. Esa combinación invita a formar comunidades donde utilizar tecnología implique comprenderla, interrogarla y discutir responsablemente sus efectos sociales.

La figura docente que toma forma no es la de un supervisor de máquinas ni la de un transmisor desplazado. Es alguien que diseña encuentros entre personas, saberes, preguntas y tecnologías; alguien capaz de seleccionar, orientar y abrir espacios para pensar. En una pedagogía de la autoría, enseñar significa crear condiciones para que otros construyan criterio sin renunciar al acompañamiento.

3.6. Evaluación auténtica: demostrar comprensión cuando la IA también puede responder

La evaluación auténtica adquiere nuevo significado cuando una inteligencia artificial puede producir ensayos, resolver ejercicios y formular explicaciones plausibles. Ya no basta preguntar aquello que una herramienta responde con facilidad. Demostrar comprensión requiere actuar con el conocimiento: emplearlo ante situaciones cambiantes, relacionarlo con problemas relevantes, defender decisiones y responder a consecuencias que ninguna respuesta prefabricada puede anticipar por completo.

Una tarea auténtica aproxima la evaluación a prácticas intelectuales propias de una disciplina o profesión. El futuro ingeniero diagnostica, la docente diseña, el investigador interpreta evidencia, la comunicadora argumenta para audiencias concretas. Lye y Lim (2024) plantean que la inteligencia artificial generativa demanda reconsiderar principios evaluativos universitarios, atendiendo especialmente la validez de aquello que las actividades permiten demostrar realmente.

La autenticidad no depende de reproducir literalmente situaciones laborales. Una actividad académica puede ser auténtica cuando plantea propósitos reconocibles, restricciones razonables y destinatarios definidos. Importa que el conocimiento tenga que emplearse para decidir algo. Elaborar una recomendación, defender una política institucional o resolver un caso ambiguo exige articular saberes y asumir las consecuencias argumentativas de cada elección realizada conscientemente.

La disponibilidad de inteligencia artificial invita también a reconsiderar la vigilancia como respuesta dominante. Fleckenstein et al. (2024) encontraron limitaciones en la capacidad docente para distinguir textos producidos por inteligencia artificial de ensayos estudiantiles. Si detectar autoría resulta incierto, conviene fortalecer situaciones donde el estudiante deba explicar, aplicar y

defender aquello que presenta mediante intercambios académicos vinculados con su trabajo.

Una defensa breve después de entregar un proyecto puede revelar mucho. El docente modifica una condición, plantea una objeción o pide aplicar la propuesta a un caso diferente. Quien comprende puede reorganizar sus conocimientos frente al giro inesperado; quien depende enteramente de una respuesta ajena encuentra mayores dificultades. La autenticidad aparece precisamente cuando saber algo permite actuar intelectualmente con flexibilidad.

Foung, Lin y Chen (2024) consideran que las herramientas generativas abren oportunidades para reinventar prácticas de evaluación, no meramente para proteger formatos heredados. Desde esa perspectiva, permitir ciertos usos de IA puede enriquecer la tarea. El estudiante podría consultar una respuesta generada y luego auditarla, corregirla o adaptarla, demostrando conocimientos mediante decisiones que exigen criterio disciplinar explícito propio.

También importa quién recibirá el trabajo. Escribir para un profesor suele activar convenciones conocidas; producir algo destinado a una comunidad, organización o audiencia definida modifica las decisiones comunicativas. El estudiante debe anticipar necesidades, seleccionar información pertinente y ajustar argumentos. Cuando existe un destinatario verosímil, la evaluación deja de parecer un trámite escolar y gana propósito intelectual y responsabilidad pública.

Las condiciones cambiantes aportan otra fuente de autenticidad. Un problema profesional rara vez llega limpio, completo y estable. Incorporar información nueva durante una actividad obliga a reconsiderar decisiones previas. Lye y Lim (2024) vinculan el rediseño evaluativo con formas de aprendizaje capaces de responder a transformaciones generadas por la IA. Evaluar

comprensión implica observar capacidad de adaptación razonada ante variaciones relevantes.

Una evaluación auténtica admite inteligencia artificial cuando su presencia forma parte del problema pedagógico. Prohibirla indiscriminadamente puede producir tareas alejadas de prácticas sociales donde tales herramientas ya participan. Permitirla sin criterios tampoco garantiza aprendizaje. La cuestión consiste en definir qué capacidades humanas deberán hacerse visibles aun con asistencia tecnológica: juicio, transferencia, argumentación, responsabilidad y dominio conceptual ante situaciones nuevas y complejas.

Cuando la IA también responde, comprender debe significar algo más exigente que entregar una respuesta correcta. Significa poder usar conocimientos con propósito, explicar decisiones, reaccionar ante objeciones y transferir aprendizajes hacia problemas distintos. La evaluación auténtica devuelve valor a aquello que ocurre después de recibir información: pensar con ella, transformarla y convertirla en una acción intelectual de la cual responder personalmente.

Tabla 3
Aprender con inteligencia artificial desde una pedagogía de la autoría

Eje pedagógico	Planteamiento formativo
Agencia y autoría del estudiante	El aprendizaje con IA requiere que el estudiante conserve dirección intelectual sobre sus decisiones. Formular preguntas, contrastar respuestas, seleccionar alternativas, justificar elecciones y asumir responsabilidad por lo producido permiten pasar de recibir contenidos a construir conocimiento con criterio propio.
Procesos y evidencias de pensamiento	La evaluación adquiere mayor valor cuando permite reconocer las huellas del razonamiento. Borradores, revisiones, decisiones justificadas, registros de consulta y reflexiones metacognitivas aportan evidencias acerca de la comprensión que un producto terminado difícilmente revela por sí mismo.
Exigencia cognitiva	Las experiencias de aprendizaje deben movilizar interpretación, transferencia, argumentación, contraste y

	toma de decisiones. La IA puede aportar información o alternativas, mientras el diseño pedagógico preserva para el estudiante las operaciones intelectuales necesarias para comprender, relacionar saberes y construir significado.
Personalización, diálogo y colaboración	La adaptación mediante IA puede responder a ritmos, conocimientos y necesidades diferenciadas sin convertir el aprendizaje en una experiencia aislada. La personalización alcanza mayor valor educativo cuando mantiene espacios de conversación, cooperación, desacuerdo argumentado y construcción compartida entre estudiantes y docentes.
Mediación y curaduría docente	El profesor actúa como arquitecto de experiencias, mediador cognitivo y curador del conocimiento. Diseña condiciones para aprender, selecciona recursos, formula preguntas, regula apoyos y orienta criterios para valorar información generada mediante IA, preservando la responsabilidad pedagógica y la dimensión humana de la enseñanza.
Evaluación auténtica de la comprensión	Cuando la IA también puede responder, comprender requiere demostrar capacidad para utilizar conocimientos ante situaciones nuevas. Aplicar, adaptar, defender decisiones, responder objeciones y transferir aprendizajes hacia problemas diferentes permiten valorar desempeños que trascienden la producción de una respuesta académicamente correcta.
Pedagogía de la autoría	Los ejes convergen en una concepción educativa donde utilizar IA no equivale a delegar el pensamiento. Aprender implica mantener agencia, criterio, responsabilidad y capacidad de construir significado. La tecnología amplía posibilidades; la formación educativa procura que cada estudiante pueda comprender y responder intelectualmente por aquello que produce.

Nota. La tabla organiza los principales ejes desarrollados en el capítulo 3 y muestra su articulación dentro de una pedagogía orientada a preservar autoría, comprensión, participación intelectual y responsabilidad académica ante el uso educativo de inteligencia artificial generativa.

Capítulo 4:

Ética, identidad y autoría en la cultura algorítmica

La inteligencia artificial ha dejado de ocupar un lugar periférico en la experiencia educativa. Escribe, recomienda, clasifica, anticipa y acompaña decisiones que antes parecían reservadas al juicio humano. Su presencia cotidiana modifica algo más profundo que las prácticas de estudio: altera nuestra relación con la creación, la responsabilidad y la confianza. Ante tal transformación, la pregunta ética adquiere una cercanía inesperada. Ya no pertenece únicamente a especialistas; atraviesa aulas, escritorios, evaluaciones y conversaciones ordinarias.

Durante décadas, incorporar tecnología a la educación significó ampliar recursos, acelerar búsquedas o facilitar comunicaciones. La inteligencia artificial generativa introduce una variación cualitativa: participa en actividades asociadas con capacidades intelectuales y expresivas. Puede redactar, argumentar, sintetizar y producir alternativas con notable fluidez. Esa proximidad obliga a revisar categorías heredadas. Pensamiento, originalidad, mérito y responsabilidad necesitan ser examinados desde relaciones donde personas y sistemas intervienen conjuntamente, aunque sus aportaciones posean naturaleza profundamente distinta.

La cuestión adquiere especial relevancia cuando una producción académica parece desprenderse de quien la presenta. Črček y Patekar (2023) documentan diversos usos de ChatGPT entre estudiantes universitarios vinculados con tareas de escritura, mostrando que la relación entre estudiante y herramienta admite múltiples grados de intervención. Tal diversidad dificulta cualquier división tajante entre trabajo humano y producción automatizada. Importa, por ello, atender a las decisiones que configuran el proceso y al significado educativo atribuido a cada mediación.

Algo semejante ocurre con la integridad académica. La disponibilidad de sistemas capaces de generar textos verosímiles vuelve frágil una cultura institucional concentrada principalmente en descubrir infracciones. Fleckenstein et al. (2024) encontraron

limitaciones en la capacidad docente para identificar escritos generados mediante inteligencia artificial entre ensayos estudiantiles. El hallazgo desplaza la discusión hacia preguntas más fecundas: qué evidencias permiten reconocer aprendizaje, qué prácticas merecen confianza y qué responsabilidades deben acompañar nuevas formas de asistencia tecnológica.

Figura 10

Ética en la cultura algorítmica



Pero la cultura algorítmica no interviene únicamente cuando alguien conversa con un chatbot. También opera discretamente mediante registros, métricas y sistemas que observan conductas educativas. Soffer y Cohen (2024) encontraron que estudiantes valoran beneficios pedagógicos derivados de la analítica del aprendizaje, aunque mantienen preocupaciones relacionadas con privacidad y demandan transparencia institucional. Entre personalización y vigilancia aparece una frontera delicada: aprender mediante plataformas digitales implica producir rastros cuya vida puede extenderse mucho más allá de una actividad académica.

La expansión de sistemas automatizados plantea, además, una pregunta por la distribución de oportunidades. Ningún algoritmo comienza desde un vacío social. Baker y Hawn (2022) describen múltiples fuentes de sesgo dentro de aplicaciones educativas, desde los datos empleados hasta las decisiones asociadas con su implementación. Por ello, precisión técnica y justicia no son equivalentes. Una herramienta puede alcanzar resultados estadísticamente aceptables mientras perjudica de manera desigual a determinados grupos o reproduce patrones históricos de exclusión.

Frente a tales tensiones, enseñar normas resulta insuficiente. La formación ética necesita desarrollar sensibilidad para reconocer conflictos, argumentar posiciones y decidir ante situaciones donde varios valores compiten entre sí. Usher y Barak (2024) encontraron que una propuesta formativa explícita y reflexiva favoreció el conocimiento ético, la identificación de problemas y las capacidades para abordarlos entre estudiantes de ciencias e ingeniería. La ética, desde tal perspectiva, se aprende también mediante deliberación, contraste y práctica razonada.

Esa formación adquiere profundidad cuando la pregunta deja de centrarse en aquello que la tecnología permite hacer y se dirige hacia aquello que merece hacerse. Kajiwarra y Kawabata (2024) vinculan la alfabetización en inteligencia artificial con la aceptación de principios éticos relacionados con el uso de chatbots. Saber utilizar una herramienta representa apenas una parte de la competencia requerida. También importa reconocer límites, consecuencias, intereses involucrados y razones suficientes para detener una automatización posible.

En el fondo, muchas controversias vinculadas con inteligencia artificial comparten una inquietud: qué clase de sujetos educativos queremos formar. Personas capaces de producir rápidamente respuestas impecables no necesariamente han desarrollado criterio para valorar aquello que producen. La

educación conserva una tarea difícil de automatizar: formar juicio. Allí convergen autonomía intelectual, honestidad, privacidad, equidad y responsabilidad, no como asuntos separados, sino como dimensiones de una misma manera de habitar espacios mediados algorítmicamente.

Desde esa perspectiva, el capítulo aborda la cultura algorítmica como un territorio moral donde cada innovación abre posibilidades y también reclama límites. Pensar con máquinas, crear junto a ellas, evaluar aprendizajes, entregar datos, aceptar recomendaciones o rechazar una delegación son acciones atravesadas por valores. La pregunta decisiva no consiste en elegir entre humanidad y tecnología. Consiste en construir criterios para que la capacidad técnica permanezca vinculada con dignidad, justicia, responsabilidad y libertad intelectual.

4.1. ¿Quién piensa cuando pensamos con IA? Agencia, dependencia y responsabilidad intelectual

Pensar con inteligencia artificial desplaza una pregunta antigua hacia un territorio nuevo: quién ejerce la agencia intelectual cuando una idea nace mediante intercambio con una máquina. La respuesta no admite reparto mecánico. El usuario formula propósitos, acepta rutas, descarta opciones y atribuye sentido. El sistema produce lenguaje probable. Entre ambas acciones aparece una zona de decisión que exige atención crítica.

La agencia intelectual reside menos en producir cada frase que en gobernar el proceso que conduce a una afirmación. Preguntar, contrastar, interrumpir, reformular y justificar constituyen actos de pensamiento. Cuando tales operaciones se delegan de manera habitual, la comodidad tecnológica puede convertirse en dependencia cognitiva. Zhai et al. (2024) vinculan la sobredependencia con posibles deterioros en capacidades cognitivas de estudiantes.

Dependencia no equivale a uso frecuente. Una persona puede recurrir diariamente a herramientas generativas y conservar autonomía si mantiene criterios para valorar sus respuestas. El problema aparece cuando la fluidez de la máquina reemplaza la duda, la búsqueda de evidencia o el esfuerzo interpretativo. Entonces, pensar deja de ser una práctica deliberada y empieza a confundirse con aceptar resultados plausibles.

También conviene evitar una lectura defensiva de la asistencia algorítmica. La colaboración puede ampliar posibilidades intelectuales cuando el estudiante conserva iniciativa y convierte las respuestas generadas en material para examinar, combinar o cuestionar. Urban et al. (2024) hallaron mejoras en resolución creativa de problemas entre universitarios apoyados por ChatGPT, resultado que invita a distinguir apoyo de sustitución del juicio personal.

Esa distinción modifica la pregunta por la autoría. Ser autor no consiste únicamente en escribir palabras inéditas, sino en responder por las decisiones que organizan un argumento. Quien incorpora una formulación generada debe comprenderla, verificarla y asumir sus consecuencias. La firma académica adquiere entonces un peso ético: declara que existe una conciencia dispuesta a defender razones, fuentes, inferencias y límites.

La responsabilidad intelectual comienza precisamente donde termina la fascinación por la eficacia. Una respuesta veloz puede ahorrar trabajo operativo, pero no libera al usuario de examinar sesgos, omisiones o errores. Usher y Barak (2024) muestran que la educación ética vinculada con inteligencia artificial puede favorecer mayor conciencia sobre implicaciones del uso tecnológico, especialmente cuando conecta principios normativos con decisiones profesionales.

En educación, delegar sin vigilancia tiene un costo difícil de medir: puede debilitar la experiencia de enfrentarse a la

incertidumbre. Aprender requiere permanecer durante ante una pregunta que resiste. La IA reduce esa fricción al ofrecer respuestas inmediatas. Sin embargo, cierta demora intelectual resulta fecunda, porque obliga a relacionar ideas, detectar vacíos, ensayar hipótesis y construir una voz propia reflexiva.

Por ello, la autonomía no debería medirse por ausencia de tecnología, sino por capacidad de interrumpirla. Un estudiante autónomo sabe cuándo pedir ayuda, cuándo desconfiar y cuándo continuar sin asistencia. Reconoce que una respuesta persuasiva puede ser insuficiente. Su criterio se manifiesta en decisiones: revisar una fuente, cambiar una premisa, rechazar una conclusión o admitir que todavía no comprende algo.

Pensar con IA requiere, además, una ética de la atribución interior. Antes de preguntar quién escribió una frase, conviene preguntar quién eligió la tesis, quién evaluó la evidencia y quién puede explicar el razonamiento sin apoyarse en la pantalla. Zhai et al. (2024) advierten que la dependencia excesiva requiere atención; ello devuelve al sujeto la tarea de vigilar su participación.

La pregunta «quién piensa» no busca expulsar a la máquina del aula, sino precisar el lugar dentro de una relación híbrida. Pensar implica hacerse cargo: reconocer influencias, conservar juicio y responder por aquello que se presenta en calidad de conocimiento propio. La IA puede participar en la elaboración; la responsabilidad permanece ligada a quien decide otorgar valor, dirección y legitimidad.

4.2. Autoría híbrida: originalidad, atribución y propiedad intelectual en producciones asistidas

La autoría híbrida altera una certeza arraigada: la obra ya no siempre procede de una relación directa entre intención, escritura y resultado. Cuando interviene inteligencia artificial generativa, distintas operaciones participan en la producción

textual sin ocupar posiciones equivalentes. La persona orienta, selecciona y revisa; el sistema procesa patrones y ofrece formulaciones. Determinar autoría exige reconocer grados diferentes de intervención creativa.

Hablar de originalidad requiere abandonar la idea romántica de creación nacida desde una interioridad aislada. Toda escritura dialoga con lenguajes heredados, lecturas previas y convenciones compartidas. La asistencia algorítmica intensifica esa condición al incorporar repertorios estadísticos difíciles de rastrear. La cuestión relevante pasa por identificar qué decisiones expresan una elaboración propia y cuáles provienen de mediaciones automatizadas durante el proceso.

En prácticas universitarias, la frontera entre apoyo legítimo y apropiación problemática depende del papel asignado a la herramienta. Črček y Patekar (2023) documentan usos estudiantiles de ChatGPT vinculados con diversas tareas de escritura académica. Tal diversidad obliga a mirar el proceso, no meramente el producto entregado, pues una misma apariencia textual puede esconder niveles muy distintos de participación personal efectiva.

La atribución adquiere entonces una función ética y epistemológica. Declarar la participación de una herramienta generativa permite comprender bajo qué condiciones fue producida una obra y qué decisiones permanecieron bajo control humano. No se trata de convertir cada interacción en confesión, sino de ofrecer información pertinente cuando la asistencia modifica de manera significativa la estructura, argumentación, expresión o contenido presentado.

También la creatividad merece una lectura. Toma y Yáñez-Pérez (2024) examinan los efectos del uso de ChatGPT sobre la creatividad de estudiantes universitarios, abriendo una discusión que rebasa oposiciones simples entre ayuda y amenaza. Una herramienta puede ampliar alternativas disponibles, aunque la

abundancia de propuestas pierde valor creativo cuando quien escribe deja de transformar, combinar, cuestionar o descartar posibilidades recibidas.

Figura 11

Autoría compartida con inteligencia artificial



La propiedad intelectual añade otra capa al problema porque una producción asistida puede reunir aportes humanos, resultados generados y materiales preexistentes. La facilidad para obtener textos, imágenes o códigos no elimina preguntas sobre procedencia, derechos ni legitimidad de uso. En educación, formar criterio jurídico resulta necesario para evitar que accesibilidad tecnológica sea confundida con disponibilidad irrestricta de cualquier contenido digital.

La evaluación académica vuelve visible la tensión entre autoría y asistencia. Fount et al. (2024) plantean reconsiderar las prácticas evaluativas ante herramientas generativas, aprovechando posibilidades que permitan valorar aprendizajes de manera. Desde esa perspectiva, importa menos perseguir cualquier intervención tecnológica que diseñar tareas donde puedan reconocerse

decisiones, revisiones, justificaciones y huellas del razonamiento desarrollado por cada estudiante durante su producción.

Una cultura de atribución responsable necesita acuerdos, no reglas construidas desde el temor. El estudiante debe conocer qué usos requieren declaración, cuáles resultan incompatibles con una actividad y qué evidencias permiten acreditar participación intelectual. La transparencia cobra sentido cuando protege confianza entre autores y lectores. Sin criterios compartidos, cada producción asistida queda expuesta a sospechas que empobrecen la experiencia educativa.

La noción de propiedad tampoco debería eclipsar la dimensión formativa de crear. Escribir con apoyo algorítmico puede convertirse en ocasión para observar elecciones lingüísticas, reconocer influencias y examinar aquello que merece conservarse como expresión. La autoría se vuelve consciente cuando alguien puede explicar por qué aceptó una formulación, qué modificó y qué aportó mediante experiencia, conocimiento, sensibilidad o criterio propio.

Ante producciones asistidas, la pregunta decisiva no consiste en determinar si una máquina participó, sino en precisar qué pertenece intelectualmente a quien firma. Una autoría híbrida responsable reconoce mediaciones sin diluir responsabilidades, declara apoyos relevantes y conserva trazabilidad del proceso creativo. Educar para ello significa formar personas capaces de compartir creación tecnológica sin renunciar a originalidad, atribución ni integridad académica.

4.3. Integridad académica después de la IA generativa: más allá de detectar y sancionar

La integridad académica necesita ser reconsiderada cuando producir un texto convincente requiere pocos minutos y una instrucción bien formulada. Durante años, buena parte de las

políticas universitarias descansó en identificar conductas indebidas y aplicar consecuencias. La IA generativa vuelve insuficiente ese esquema. El problema educativo ya no consiste meramente en descubrir infracciones, sino en cultivar razones para actuar responsablemente académicamente.

La tentación de convertir la detección en principal respuesta institucional resulta comprensible, pero ofrece una seguridad frágil. Fleckenstein et al. (2024) encontraron dificultades entre docentes para distinguir ensayos escritos por estudiantes de textos generados mediante inteligencia artificial. Si el juicio humano presenta márgenes importantes de error, fundamentar acusaciones académicas en impresiones estilísticas puede producir sospechas injustas y deteriorar relaciones educativas.

Los detectores automatizados tampoco resuelven por sí mismos la cuestión pedagógica. Aun cuando una herramienta estime probabilidades de generación artificial, ninguna cifra explica qué aprendió una persona, qué decisiones tomó ni qué asistencia recibió. Una cultura universitaria centrada en vigilar corre el riesgo de transformar la entrega en objeto de sospecha, debilitando la confianza necesaria para enseñar, preguntar y equivocarse.

Conviene desplazar la integridad desde la obediencia hacia la formación del criterio. Črček y Patekar (2023) muestran que estudiantes universitarios recurren a ChatGPT para diversas actividades vinculadas con la escritura. Esa variedad impide tratar cualquier utilización como una conducta homogénea. Importa distinguir entre apoyo lingüístico, generación sustitutiva, revisión, búsqueda de alternativas y otras intervenciones con implicaciones académicas diferentes entre sí.

Una política formativa comienza por hacer explícitas las expectativas. Las reglas ambiguas colocan al estudiante ante fronteras móviles: una práctica aceptada en una asignatura puede ser sancionada en otra. Por ello, cada actividad debería comunicar

qué apoyos tecnológicos admite, cuáles requieren declaración y qué capacidades serán evaluadas. La claridad normativa no elimina decisiones, pero ofrece criterios compartidos para resolverlas responsablemente.

La evaluación ocupa un lugar decisivo en ese cambio. Lye y Lim (2024) plantean principios de rediseño frente a la inteligencia artificial generativa que orientan la atención hacia tareas capaces de preservar propósitos educativos relevantes, auténticos. Pedir productos fácilmente delegables pierde sentido cuando importa valorar aprendizaje. Cobran fuerza procesos documentados, defensas orales, revisiones sucesivas y decisiones justificadas mediante evidencia pertinente.

Rediseñar no significa perseguir formatos inmunes a la inteligencia artificial, objetivo probablemente transitorio. Significa construir experiencias donde usarla sin comprender aporte poco beneficio. Una pregunta vinculada con decisiones argumentadas, materiales trabajados durante el curso o reflexión sobre errores exige presencia intelectual reconocible. La evaluación recupera entonces su función educativa: hacer visible el pensamiento y ofrecer oportunidades para desarrollarlo con profundidad.

También cambia el significado de una infracción. Ante un uso inadecuado, sancionar puede ser necesario según la gravedad y las normas, pero la respuesta educativa debería indagar qué comprensión faltó. Quizá hubo desconocimiento, presión por rendimiento, reglas confusas o una concepción instrumental del aprendizaje. Comprender esas condiciones no excusa la conducta; permite intervenir sobre causas que una penalización deja intactas.

La confianza, sin embargo, no equivale a ingenuidad institucional. Requiere procedimientos transparentes, derecho a explicar el proceso seguido y evidencias diversas antes de atribuir una falta. Fleckenstein et al. (2024) aportan razones para desconfiar de identificaciones basadas meramente en la apariencia textual.

Una institución justa combina prevención, diálogo, documentación y garantías, evitando convertir la incertidumbre tecnológica en presunción de culpabilidad.

Después de la IA generativa, la integridad académica puede recuperar su sentido más fértil: una práctica de pertenencia a comunidades que valoran honestidad, aprendizaje y responsabilidad compartida. La meta educativa no consiste en producir estudiantes expertos en evitar detectores, sino personas capaces de justificar sus decisiones incluso cuando nadie vigila. Allí comienza una ética académica menos policial y profundamente formativa.

4.4. Huella algorítmica: privacidad, datos personales y vigilancia educativa

Cada interacción digital deja rastros. Una consulta, un acceso nocturno, el tiempo dedicado a una lectura o la frecuencia de participación pueden convertirse en datos susceptibles de análisis. En educación, esa huella algorítmica amplía posibilidades para comprender trayectorias de aprendizaje, pero también modifica silenciosamente la relación pedagógica. El estudiante aprende mientras sistemas diversos registran fragmentos de su comportamiento cotidiano digital.

Los datos educativos parecen inocuos cuando se presentan como cifras impersonales, aunque pueden revelar mucho más de lo previsto. Jacobson et al. (2021) muestran que desidentificar información estudiantil no garantiza privacidad suficiente, pues determinados patrones permiten inferir identidades o actividades. La protección, por tanto, requiere considerar aquello que puede deducirse al combinar registros aparentemente desconectados dentro de ecosistemas digitales educativos complejos.

La analítica del aprendizaje promete reconocer dificultades, anticipar abandono y orientar apoyos personalizados.

Sin embargo, cada beneficio descansa sobre decisiones acerca de qué registrar, durante cuánto tiempo y con qué propósito. Soffer y Cohen (2024) evidencian tensiones entre valor pedagógico y preocupaciones estudiantiles por privacidad. La utilidad educativa no concede automáticamente legitimidad para recolectar cualquier información disponible sobre quienes aprenden.

Existe además una diferencia profunda entre participar en una actividad educativa y consentir la vigilancia derivada de ella. Aceptar términos extensos mediante una casilla difícilmente equivale a comprender el destino de los datos. Cuando usar una plataforma constituye requisito académico, la libertad para negarse resulta limitada. El consentimiento necesita opciones comprensibles, información accesible y alternativas que no penalicen al estudiante.

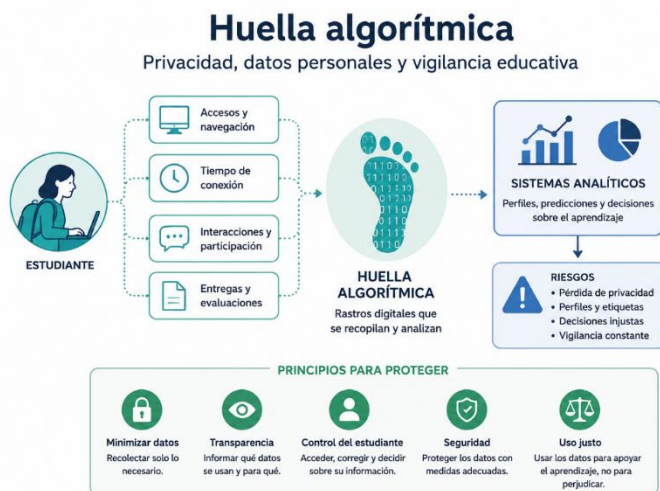
La privacidad tampoco consiste meramente en ocultar información sensible. Representa la posibilidad de conservar espacios donde aprender sin quedar permanentemente definido por registros anteriores. Un error temprano, una participación escasa o determinada pauta de navegación pueden adquirir peso desproporcionado cuando alimentan perfiles predictivos. Educar implica permitir transformación; convertir cada conducta pasada en señal permanente puede estrechar injustamente oportunidades futuras del estudiante.

Corrin (2021) destaca la importancia de abordar desde políticas institucionales las percepciones estudiantiles sobre privacidad y analítica del aprendizaje. Tal perspectiva desplaza la responsabilidad desde decisiones individuales hacia estructuras de gobernanza. Universidades y centros educativos deben establecer límites sobre recopilación, acceso, conservación y transferencia de información, evitando que la innovación tecnológica avance con mayor rapidez que las garantías destinadas a proteger derechos.

La vigilancia educativa adquiere especial delicadeza cuando pretende medir atención, participación o riesgo mediante indicadores automatizados. Lo cuantificable puede confundirse fácilmente con lo significativo. Permanecer conectado no equivale necesariamente a aprender; intervenir poco tampoco demuestra desinterés. Cuando métricas parciales adquieren autoridad institucional, personas complejas terminan reducidas a perfiles que orientan decisiones sin recoger experiencias, circunstancias o motivaciones difíciles de registrar adecuadamente.

Figura 12

Rastros digitales en la educación



Frente a esa reducción, la transparencia debe permitir algo más que conocer la existencia de un algoritmo. El estudiante necesita comprender qué información se recoge, para qué será utilizada, quién podrá consultarla y qué consecuencias pueden derivarse. Soffer y Cohen (2024) permiten advertir que las percepciones de privacidad guardan relación con la aceptación de prácticas analíticas dentro de educación superior contemporánea.

También importa reconocer el derecho a cuestionar una inferencia algorítmica. Si un sistema clasifica a alguien como estudiante en riesgo, esa categoría no debería funcionar como sentencia silenciosa. Deben existir mecanismos para conocerla, discutirla y corregir datos erróneos. La protección efectiva requiere capacidad de intervención humana frente a perfiles automatizados que pueden influir en apoyos, oportunidades o decisiones académicas relevantes posteriores.

Una cultura educativa respetuosa de la privacidad pregunta primero qué datos necesita, no cuántos puede obtener. Minimizar registros, limitar accesos y justificar cada uso constituye una forma de cuidado institucional. La huella algorítmica nunca es completamente neutra: habla de personas que aprenden. Protegerla significa preservar dignidad, libertad y posibilidad de cambiar sin permanecer cautivas de cada rastro digital acumulado previamente.

4.5. Justicia algorítmica: sesgos, exclusión y desigualdades en los sistemas educativos

La justicia algorítmica comienza con una incomodidad: las decisiones automatizadas pueden parecer neutrales mientras reproducen diferencias sociales ya existentes. En educación, clasificar rendimiento, recomendar trayectorias o predecir riesgo nunca constituye una operación puramente técnica. Cada modelo aprende de datos producidos por instituciones humanas, bajo criterios históricos que pueden trasladar ventajas y desventajas hacia nuevas decisiones pedagógicas automatizadas sin advertencia alguna.

Baker y Hawn (2022) muestran que el sesgo algorítmico educativo puede originarse en múltiples momentos, desde los datos utilizados hasta el diseño y la aplicación de modelos. Tal amplitud impide reducir el problema a errores informáticos aislados. Una herramienta puede funcionar correctamente según sus parámetros

y, incluso entonces, distribuir beneficios de manera desigual entre grupos diversos de estudiantes socialmente diferenciados.

Los datos históricos contienen huellas de oportunidades distribuidas desigualmente. Si ciertos grupos tuvieron menor acceso a recursos, apoyos o experiencias educativas, un sistema entrenado con registros previos puede interpretar esas diferencias como patrones predictivos. El riesgo aparece cuando una desigualdad heredada recibe apariencia matemática y empieza a orientar expectativas futuras, recomendaciones académicas o intervenciones institucionales sobre personas concretas y comunidades.

La exclusión también puede producirse mediante aquello que el sistema no reconoce. Lenguas minoritarias, formas diversas de expresión, trayectorias educativas discontinuas o maneras culturales de argumentar pueden quedar insuficientemente representadas. Cuando un modelo toma como norma aquello que aparece con mayor frecuencia, la diferencia corre el riesgo de convertirse en anomalía estadística y, después, en desventaja educativa difícilmente visible inicialmente.

No toda inequidad algorítmica adopta la forma de una decisión discriminatoria explícita. A veces reside en quién dispone de mejores dispositivos, conectividad, alfabetización digital o acceso a herramientas avanzadas. La incorporación de inteligencia artificial puede ampliar brechas previas cuando ciertas comunidades aprovechan sus capacidades mientras otras participan mediante recursos limitados, versiones restringidas o infraestructuras tecnológicas deficientes o apoyos institucionales escasos.

La alfabetización en inteligencia artificial adquiere aquí una dimensión ética. Kajiwara y Kawabata (2024) analizan la aceptación estudiantil de principios éticos vinculados con chatbots y muestran la relevancia de formar disposiciones hacia un uso

responsable. Comprender algoritmos implica también aprender a preguntar quién resulta favorecido, quién puede quedar perjudicado y qué valores orientan las decisiones incorporadas en cada herramienta educativa.

Esa formación requiere superar una visión de la ética basada en advertencias abstractas. Usher y Barak (2024) examinan educación ética sobre inteligencia artificial entre estudiantes de ciencias e ingeniería, destacando su papel en la comprensión de implicaciones tecnológicas. Llevar esa reflexión al ámbito educativo permite convertir casos de sesgo, discriminación o exclusión en problemas que reclaman deliberación y responsabilidad profesional.

La justicia tampoco queda garantizada mediante idéntico tratamiento para todas las personas. Un algoritmo aparentemente uniforme puede producir efectos distintos debido a condiciones de partida desiguales. Evaluar equidad exige observar resultados, oportunidades y posibles daños entre grupos diversos. Baker y Hawn (2022) permiten reconocer precisamente la variedad de fuentes y formas que puede adoptar el sesgo dentro de sistemas educativos.

Frente a decisiones automatizadas con efectos relevantes, las instituciones necesitan mecanismos de revisión humana y participación de las comunidades afectadas. Docentes y estudiantes deben poder cuestionar clasificaciones, detectar consecuencias inesperadas y aportar experiencias que los datos no capturan. La justicia algorítmica deja entonces de ser propiedad del equipo técnico para convertirse en responsabilidad institucional compartida, abierta al escrutinio y corrección.

Educar para la justicia algorítmica significa formar una mirada capaz de reconocer que toda tecnología distribuye posibilidades. Preguntar por precisión resulta insuficiente; también importa examinar quién gana oportunidades, quién enfrenta

barreras y qué desigualdades pueden reforzarse. Una educación comprometida con la equidad no rechaza los sistemas inteligentes, pero exige que su desarrollo y uso permanezcan subordinados a derechos y dignidad.

4.6. Humanismo digital: criterios éticos para decidir lo que no debemos delegar a una máquina

El humanismo digital parte de una convicción sencilla: no todo aquello que una máquina puede realizar merece ser delegado. La capacidad técnica constituye un criterio insuficiente para decidir. En educación, algunas acciones comprometen dimensiones humanas que exceden eficiencia, precisión o velocidad. Evaluar una pérdida, acompañar una incertidumbre, reconocer esfuerzo o decidir sobre oportunidades requiere juicio situado, sensibilidad y responsabilidad personal.

Delegar resulta razonable cuando la automatización libera tiempo de tareas repetitivas y permite dedicar mayor atención a relaciones pedagógicas significativas. El límite aparece cuando la herramienta deja de asistir una decisión y comienza a reemplazar aquello que requiere comprensión humana. Distinguir ambas situaciones exige preguntar qué valor educativo podría perderse, quién asumiría las consecuencias y si existe posibilidad real de revisión posterior.

Una decisión educativa nunca afecta meramente indicadores; alcanza biografías, expectativas y oportunidades. Por ello, automatizar juicios con consecuencias relevantes requiere especial cautela. Orchard y Radke (2023), al analizar respuestas de estudiantes de ingeniería ante un escenario ético relacionado con inteligencia artificial, evidencian la importancia de examinar razonamientos morales frente a situaciones tecnológicas donde entran en tensión valores y responsabilidades profesionales.

Un primer criterio para limitar la delegación reside en la dignidad. Cuando una decisión puede modificar profundamente la trayectoria de una persona, debería existir alguien capaz de escuchar razones, considerar circunstancias y responder por lo decidido. Una máquina puede procesar antecedentes, identificar regularidades y ofrecer estimaciones; carece, sin embargo, de obligación moral ante quien recibe las consecuencias de su recomendación algorítmica.

El segundo criterio concierne al cuidado. Enseñar implica advertir matices que difícilmente caben en una base de datos: silencios, cambios de ánimo, inseguridades, esfuerzos discretos. Convertir toda relación pedagógica en procesamiento de señales empobrecería aquello que hace educativa una intervención. La presencia humana conserva valor precisamente porque puede detener procedimientos, reconsiderar expectativas y atender aquello que ninguna métrica había previsto antes.

Usher y Barak (2024) muestran que la formación ética vinculada con inteligencia artificial puede favorecer una comprensión más amplia de las implicaciones asociadas con decisiones tecnológicas. Tal aprendizaje resulta relevante porque ningún catálogo de prohibiciones anticipa todas las situaciones posibles. Educar éticamente significa desarrollar criterios para deliberar cuando eficiencia, bienestar, autonomía, justicia y responsabilidad entran en tensión dentro de prácticas profesionales reales.

Otro límite aparece cuando delegar impide aprender aquello que la actividad pretendía desarrollar. Automatizar una operación puede ser conveniente después de comprenderla, pero problemático durante su adquisición. La pregunta pedagógica debe atender al propósito: qué capacidad necesita ejercitar quien aprende. Si la herramienta ejecuta precisamente el proceso formativo buscado, ahorrar esfuerzo puede significar también renunciar a una experiencia intelectual necesaria.

Kajiwara y Kawabata (2024) relacionan alfabetización en inteligencia artificial con actitudes hacia principios éticos en el uso de chatbots. Tal vínculo recuerda que manejar herramientas no equivale a comprender sus implicaciones. Una competencia digital humanista requiere saber utilizarlas y, con igual importancia, reconocer cuándo conviene detenerlas, cuestionar sus recomendaciones o elegir deliberadamente una vía humana ante decisiones especialmente sensibles.

También existe un valor educativo en asumir ciertas cargas. Escuchar una explicación completa, leer un trabajo con atención o conversar ante una dificultad consume tiempo, pero precisamente allí se construyen reconocimiento y confianza. Automatizar cada tarea costosa convertiría la eficiencia en principio rector de la educación. Un humanismo digital recuerda que aquello difícil de acelerar puede ser, precisamente, aquello digno de preservar.

Decidir qué no delegar constituye, en último término, una afirmación sobre la educación que deseamos. Las máquinas pueden ampliar capacidades, reducir cargas y abrir posibilidades valiosas, pero no deben determinar por sí mismas aquello que afecta dignidad, cuidado, aprendizaje o destino personal. Mantener límites conscientes no expresa rechazo tecnológico; expresa una elección ética acerca del lugar irrenunciable de lo humano.

Tabla 4
Dimensiones éticas de la educación en la cultura algorítmica

Dimensión	Planteamiento formativo
Agencia y responsabilidad intelectual	Pensar con IA requiere conservar capacidad de decisión, contraste y justificación. La asistencia tecnológica adquiere valor educativo cuando amplía el razonamiento sin desplazar el juicio personal ni la responsabilidad sobre aquello que se presenta como conocimiento propio.
Autoría híbrida y propiedad intelectual	La producción asistida transforma las fronteras tradicionales de autoría. Reconocer aportes humanos y algorítmicos, declarar mediaciones relevantes y respetar derechos intelectuales permite sostener criterios de originalidad, atribución y trazabilidad dentro de procesos creativos compartidos.

Dimensión	Planteamiento formativo
Integridad académica	La respuesta educativa ante la IA generativa debe superar una lógica centrada en detección y sanción. Reglas transparentes, evaluaciones orientadas al proceso y oportunidades para justificar decisiones favorecen una cultura de honestidad basada en aprendizaje y responsabilidad.
Privacidad y huella algorítmica	Las plataformas educativas producen rastros capaces de revelar conductas, preferencias y trayectorias. Proteger al estudiante exige minimizar datos, transparentar propósitos, limitar accesos y garantizar mecanismos para conocer, cuestionar o corregir inferencias derivadas de sistemas automatizados.
Justicia algorítmica	Los sistemas educativos pueden reproducir desigualdades mediante datos sesgados, representaciones insuficientes o condiciones desiguales de acceso tecnológico. La equidad demanda evaluar impactos diferenciados, garantizar revisión humana y permitir participación de comunidades afectadas por decisiones automatizadas.
Humanismo digital	La capacidad técnica no constituye razón suficiente para delegar una decisión. Dignidad, cuidado, aprendizaje, justicia y responsabilidad ofrecen criterios para preservar intervención humana cuando una acción tecnológica puede afectar oportunidades, relaciones educativas o trayectorias personales.
Horizonte educativo común	Educación en una cultura algorítmica implica formar personas capaces de utilizar tecnologías inteligentes sin entregarles aquello que requiere deliberación moral. La alfabetización en IA necesita articular competencia técnica, criterio ético, autonomía intelectual y responsabilidad hacia otras personas.

Nota. Elaboración conceptual a partir de los ejes desarrollados en el Capítulo 4, «Ética, identidad y autoría en la cultura algorítmica».

Capítulo 5:

**Educar para lo que la máquina no puede
decidir por nosotros**

La expansión de la inteligencia artificial ha colocado a la educación frente a una paradoja difícil de ignorar. Nunca hubo tantas posibilidades para acceder a información, producir contenidos, ensayar soluciones o recibir retroalimentación inmediata; al mismo tiempo, nunca resultó tan necesario preguntarse qué capacidades merecen permanecer bajo conducción humana. La cuestión pedagógica ya no gira alrededor de aceptar o rechazar tecnologías, sino de formar personas capaces de relacionarse con ellas sin entregarles la dirección de su pensamiento.

Durante décadas, buena parte de la cultura escolar vinculó aprender con dominar contenidos, procedimientos y respuestas relativamente previsibles. La inteligencia generativa altera esa relación porque puede realizar en segundos tareas antes asociadas con determinados niveles de competencia académica. Deng et al. (2025) encontraron efectos favorables de ChatGPT en diversos resultados de aprendizaje, aunque también señalaron límites metodológicos que aconsejan interpretar la evidencia con cautela. La promesa tecnológica, por tanto, necesita encontrarse con una pedagogía capaz de interrogarla.

Tal encuentro obliga a desplazar la mirada desde aquello que las máquinas pueden hacer hacia aquello que las personas necesitan aprender a decidir. Walter (2024) vincula la alfabetización en inteligencia artificial con pensamiento crítico y capacidades para interactuar de manera competente con sistemas generativos. La relevancia educativa de una herramienta no queda definida por su potencia técnica. Depende, en buena medida, del tipo de actividad intelectual que promueve, de las preguntas que provoca y de la autonomía que permite conservar.

A partir de ahí aparece una tensión que acompañará las páginas siguientes. La asistencia algorítmica puede ampliar posibilidades cognitivas y creativas, pero una dependencia excesiva puede debilitar procesos que requieren esfuerzo, elaboración y

juicio. Zhai et al. (2024) advierten, desde una revisión sistemática, riesgos asociados con una confianza desmedida en sistemas de diálogo basados en IA. Educar reclama entonces una relación equilibrada: aprovechar capacidades externas sin atrofiar aquellas facultades que permiten examinarlas, discutir las y, cuando sea necesario, rechazarlas.

Figura 13

Pensar y decidir más allá de la IA



La creatividad ofrece un terreno especialmente revelador para comprender dicha tensión. Urban et al. (2024) hallaron mejoras en la resolución creativa de problemas cuando estudiantes universitarios trabajaron con ChatGPT, mientras Toma y Yáñez-Pérez (2024) analizaron efectos del uso de la herramienta sobre dimensiones vinculadas con creatividad estudiantil. Entre potenciar y sustituir existe una frontera pedagógica delicada. Crear conserva valor formativo cuando quien aprende mantiene intención, elección, riesgo y responsabilidad sobre aquello que produce.

También cambia la relación con el saber. Si una respuesta puede obtenerse inmediatamente, aprender necesita adquirir un significado menos dependiente de retener información y más relacionado con revisar, conectar y reconstruir conocimientos. Ng et al. (2024) estudiaron el potencial de ChatGPT para apoyar aprendizaje autorregulado en educación científica. Desde otra perspectiva, Liang y Wu (2024) relacionaron su uso pedagógico con oportunidades para fortalecer pensamiento crítico mediante interacción reflexiva. Ambas miradas recuerdan que aprender continúa requiriendo participación consciente.

Sin embargo, ninguna transformación educativa ocurre al margen de relaciones sociales, valores y estructuras de poder. Los algoritmos clasifican personas, ordenan información y participan crecientemente en decisiones con consecuencias reales. Baker y Hawn (2022) documentaron distintas formas de sesgo algorítmico presentes en educación, mostrando que la automatización puede reproducir desigualdades mediante mecanismos difíciles de advertir. Formar criterio implica entonces aprender a reconocer que detrás de una decisión computacional existen elecciones humanas, datos seleccionados y prioridades discutibles.

La responsabilidad ética adquiere, por ello, una dimensión formativa que rebasa cualquier código de buenas prácticas. Usher y Barak (2024) examinaron el papel de la educación ética sobre IA entre estudiantes de ciencias e ingeniería, mientras Orchard y Radke (2023) estudiaron razonamientos estudiantiles frente a un escenario ético relacionado con inteligencia artificial. Ambas aportaciones permiten comprender que decidir responsablemente requiere deliberación, sensibilidad ante consecuencias y disposición para justificar elecciones frente a otras personas afectadas.

La escuela tampoco puede limitarse a observar transformaciones producidas fuera de sus muros. Necesita aprender institucionalmente. Jauhiainen y Garagorry Guerra (2024)

analizaron posibilidades de personalización de materiales mediante ChatGPT, y Fount et al. (2024) abordaron oportunidades para reconsiderar prácticas de evaluación ante herramientas generativas. Kajiura y Kawabata (2024), por su parte, vincularon alfabetización en IA con formación ética. Tales aportes desplazan la innovación desde la adopción instrumental hacia una cultura educativa capaz de experimentar, evaluar y revisar decisiones.

Bajo dicha perspectiva, educar para lo que la máquina no puede decidir por nosotros significa defender una forma de libertad intelectual compatible con la cooperación tecnológica, pero irreducible a ella. A lo largo del capítulo, la atención avanzará desde capacidades ampliadas y creatividad hasta aprendizaje permanente, ciudadanía, cultura institucional y autonomía del pensamiento. El hilo conductor será una pregunta sencilla y exigente: qué educación necesitamos cuando obtener respuestas resulta cada vez más fácil, pero decidir cuáles merecen orientar nuestra vida continúa siendo profundamente humano.

5.1. Inteligencia humana ampliada: complementariedad entre capacidades humanas y artificiales

La inteligencia humana ampliada parte de una premisa pedagógica fértil: la relación con sistemas artificiales adquiere valor cuando extiende capacidades sin desplazar el juicio personal. Una herramienta puede acelerar búsquedas, proponer asociaciones o reorganizar información; la persona, en cambio, conserva la tarea de interpretar, contrastar y otorgar sentido. La complementariedad nace precisamente de esa diferencia funcional entre ambas inteligencias presentes.

Pensar la inteligencia artificial como ampliación modifica la pregunta educativa. Ya no interesa medir quién resuelve más rápido, sino reconocer qué operaciones conviene delegar y cuáles requieren presencia humana deliberada. Urban et al. (2024) encontraron mejoras en la resolución creativa de problemas

universitarios mediante ChatGPT, resultado que adquiere relevancia cuando la asistencia tecnológica acompaña, y no reemplaza, la elaboración intelectual.

La complementariedad exige distinguir capacidad de procesamiento y capacidad de comprensión situada. Los sistemas generativos identifican patrones, producen alternativas y ofrecen respuestas con notable fluidez, pero carecen de biografía, responsabilidad y experiencia vivida. El estudiante aporta aquello que la máquina no posee: memoria personal, sensibilidad ante consecuencias, intuición formada por vínculos y una perspectiva desde la cual valorar lo aceptable.

Desde esa perspectiva, aprender con inteligencia artificial implica construir una relación de interlocución crítica. Una respuesta generada puede funcionar como borrador, contraste o provocación intelectual, siempre que el estudiante mantenga autoridad sobre el proceso. Yan et al. (2024), al estudiar programación, observaron beneficios en la colaboración con IA conversacional, junto con tensiones asociadas a dependencia, precisión y participación cognitiva activa.

La ampliación humana tampoco consiste en acumular respuestas disponibles. Su potencia educativa reside en liberar atención para tareas de mayor densidad intelectual: formular preguntas relevantes, comparar interpretaciones, detectar vacíos, justificar elecciones y revisar premisas. Cuando la tecnología absorbe operaciones rutinarias, el tiempo recuperado puede orientarse hacia deliberación y creación. Pero esa ganancia requiere intención pedagógica; rapidez puede confundirse con aprendizaje.

Una pedagogía de la complementariedad necesita enseñar a distribuir funciones con criterio. Pedir alternativas a un modelo puede ampliar el campo de posibilidades; evaluar sus límites pertenece al estudiante. Solicitar una síntesis puede facilitar el acceso inicial; reconstruir argumentos demanda lectura atenta. La

frontera no permanece fija. Cambia según propósito, disciplina, experiencia previa y autonomía alcanzada por quien aprende hoy.

La evidencia disponible respalda una visión prudente de esa cooperación. Deng et al. (2025), mediante revisión sistemática y metaanálisis de estudios experimentales, hallaron efectos favorables de ChatGPT sobre distintos resultados de aprendizaje, aunque condicionados por variables pedagógicas y de uso. La cuestión educativa no reside en incorporar una herramienta por novedad, sino en diseñar interacciones que fortalezcan actividad mental propia.

También conviene reconocer una dimensión relacional. Trabajar con sistemas generativos puede convertir el pensamiento en práctica visible: preguntar, recibir una propuesta, disentir, reformular y volver a preguntar. En ese intercambio, el estudiante observa sus criterios mientras los ejerce. La máquina actúa como superficie de contraste; no posee conciencia del diálogo, pero puede favorecer que la persona examine sus decisiones mejor.

Bajo tal enfoque, la autonomía no se opone al uso de inteligencia artificial. Se redefine como capacidad para aprovechar apoyos sin entregarles la dirección del pensamiento. Un estudiante autónomo puede consultar, comparar y experimentar con herramientas, pero reconoce cuándo detener la interacción, buscar otra fuente, sostener una duda o rechazar una respuesta convincente aparentemente. Ahí reside una competencia intelectual contemporánea.

Educar para una inteligencia ampliada implica formar personas capaces de articular una cooperación deliberada con tecnologías cada vez más competentes. La ventaja no provendrá de competir con la velocidad algorítmica, sino de articularla con juicio, responsabilidad, creatividad y sentido. La educación conserva una tarea profundamente humana: enseñar a decidir qué merece pensarse, qué debe cuestionarse y qué nunca conviene delegar.

5.2. Creatividad aumentada: imaginar, experimentar y producir con inteligencia artificial

La creatividad aumentada desplaza la atención desde la producción automática hacia la capacidad humana de abrir posibilidades mediante herramientas generativas. Crear con inteligencia artificial no equivale a recibir productos terminados, sino a establecer ciclos de búsqueda, variación y elección. La persona aporta intención, sensibilidad y criterio; el sistema multiplica alternativas. Entre ambos puede surgir un espacio fértil para experimentar creativamente.

En educación, esa ampliación cobra sentido cuando la generación veloz de propuestas alimenta procesos divergentes sin clausurarlos. Urban et al. (2024) observaron que ChatGPT favoreció el desempeño universitario en resolución creativa de problemas, especialmente al ampliar ideas disponibles. El hallazgo invita a considerar la IA como estímulo para ensayar rutas distintas, siempre bajo una participación intelectual deliberada, reflexiva y académica.

La abundancia de alternativas, sin embargo, no garantiza originalidad. Una producción puede resultar correcta, vistosa e incluso inesperada, pero carecer de una intención reconocible. Crear exige seleccionar, descartar, combinar y transformar materiales desde una posición propia. Allí aparece una diferencia educativa decisiva: generar pertenece al repertorio técnico de la máquina; convertir posibilidades en una obra significativa requiere autoría humana consciente.

Tal distinción obliga a revisar prácticas escolares centradas en obtener una pieza terminada. Importa también documentar decisiones, versiones fallidas, cambios de dirección y razones detrás de cada elección. Toma y Yáñez-Pérez (2024) advierten que el uso de ChatGPT puede afectar dimensiones del pensamiento creativo

según las condiciones de interacción. Por ello, evaluar procesos adquiere tanta relevancia como valorar productos obtenidos.

Figura 14
Ciclo de creatividad aumentada



Experimentar con IA permite recuperar una cualidad central de la creación: probar sin conocer de antemano el resultado. Variar una consigna, alterar restricciones, confrontar estilos o combinar perspectivas convierte la interacción en laboratorio. El error deja de representar un cierre y funciona como material para nuevas decisiones. Esa disposición fortalece flexibilidad, curiosidad y tolerancia frente a la incertidumbre creadora personal.

La conversación con sistemas generativos también puede hacer visible el pensamiento durante la producción. Formular una petición obliga a precisar intenciones; revisar una respuesta demanda reconocer discrepancias; reformularla revela prioridades. Liang y Wu (2024) vinculan la interacción pedagógica con ChatGPT a oportunidades para promover pensamiento crítico en aprendices de lengua extranjera, especialmente mediante procesos dialógicos de cuestionamiento, negociación y reflexión.

No toda intervención tecnológica amplía la creatividad. Cuando las primeras respuestas del modelo se aceptan sin transformación, la comodidad puede estrechar el horizonte creativo y homogeneizar resultados. La educación necesita cultivar cierta resistencia productiva: pedir otras opciones, alterar premisas, buscar combinaciones improbables, incorporar referencias propias. Crear implica también incomodarse ante aquello que parece suficientemente bueno desde el primer intento recibido.

La autoría adquiere entonces un significado menos ligado a producir cada elemento desde cero y más relacionado con conducir conscientemente una obra. Quien crea decide propósitos, establece límites, reconoce influencias y responde por el resultado. La IA participa como instrumento generativo, pero no asume responsabilidad estética, ética ni comunicativa. Esa responsabilidad permanece en manos de quien firma su producción intelectual.

Desde una perspectiva pedagógica, conviene diseñar actividades donde la IA amplíe el repertorio sin anticipar cada decisión. Puede generar variaciones, simular perspectivas o ofrecer materiales para recombinar, mientras el estudiante explica elecciones y reconstruye su proceso. Urban et al. (2024) muestran que el apoyo generativo puede favorecer rendimiento creativo; convertir tal ventaja en aprendizaje exige mediación docente intencional y reflexiva.

Educar para la creatividad aumentada significa preservar la capacidad de sorprenderse, arriesgar una voz propia y reconocer cuándo una propuesta merece ser abandonada. La máquina puede acelerar bocetos y multiplicar caminos; no puede determinar qué creación expresa algo digno de compartir. Esa decisión pertenece a personas capaces de vincular experiencia, inventiva, responsabilidad y propósito en una producción genuinamente significativa y compartida.

5.3. Competencias para futuros inciertos: aprender, desaprender y reconstruir saberes

Prepararse para futuros inciertos exige abandonar la idea de que aprender consiste en acumular conocimientos destinados a permanecer intactos. La aceleración tecnológica convierte muchos saberes en materiales revisables, mientras otros adquieren nuevos significados. Frente a ello, la educación necesita formar personas capaces de reconocer cuándo una certeza perdió vigencia, buscar nuevas referencias y reorganizar comprensiones sin perder orientación intelectual propia.

Aprender adquiere entonces un carácter continuo, menos asociado con etapas cerradas de formación y más vinculado con una disposición hacia la revisión. Walter (2024) destaca la alfabetización en inteligencia artificial, la formulación de instrucciones y el pensamiento crítico como capacidades relevantes para desenvolverse educativamente ante tecnologías cambiantes. Ninguna funciona aislada: requieren práctica, reflexión y actualización a lo largo del tiempo.

Desaprender no significa borrar conocimientos anteriores ni despreciar aquello que alguna vez resultó útil. Implica reconocer hábitos mentales, categorías o procedimientos que dejaron de responder adecuadamente a nuevas condiciones. Hay cierta humildad intelectual en ese gesto. Quien acepta revisar sus marcos de referencia puede desprenderse de respuestas conocidas para construir otras, aun cuando el tránsito produzca incertidumbre, incomodidad o dudas.

La reconstrucción del saber comienza cuando aprender y desaprender dejan de percibirse como movimientos opuestos. Cada nueva comprensión reorganiza relaciones entre conocimientos previos, experiencias recientes y preguntas propias todavía abiertas. En lugar de reemplazar contenidos mecánicamente, el estudiante aprende a establecer conexiones, detectar contradicciones y

reformular explicaciones. Tal capacidad resulta especialmente valiosa cuando la información disponible cambia con rapidez notable.

Las tecnologías generativas pueden participar en esa reconstrucción al ofrecer explicaciones alternativas, preguntas, comparaciones y retroalimentación inmediata. Ng et al. (2024) encontraron indicios favorables sobre el uso de ChatGPT para apoyar aprendizaje autorregulado y educación científica. Su valor pedagógico, sin embargo, depende de que cada estudiante planifique, supervise y evalúe su proceso, en vez de transferir decisiones cognitivas al sistema.

La autorregulación cobra mayor relevancia cuando ninguna trayectoria profesional garantiza estabilidad. Aprender a definir metas, identificar carencias, seleccionar recursos y evaluar avances permite responder ante transformaciones imprevisibles. Una competencia adquirida hoy quizá necesite reformularse mañana. Por ello, la formación debería cultivar capacidad para dirigir el propio aprendizaje, pedir ayuda oportunamente y reconocer cuándo resulta necesario comenzar nuevamente desde otra perspectiva.

También será necesario aprender a convivir con saberes provisionales. La disponibilidad de respuestas instantáneas puede alimentar una falsa sensación de certeza, cuando convendría mantener preguntas abiertas. Educar ante la incertidumbre implica enseñar a distinguir evidencia, interpretación y conjetura, además de revisar fuentes y argumentos. La madurez intelectual reside, en parte, en poder decir no lo sé sin renunciar a investigar.

La flexibilidad cognitiva necesita acompañarse de responsabilidad. Cambiar de criterio ante nueva evidencia constituye una fortaleza; hacerlo sin examinar consecuencias puede convertirse en mera adaptación oportunista. Kajiwaru y Kawabata (2024) muestran la relevancia de vincular alfabetización en IA con

consideraciones éticas sobre el uso de chatbots. Aprender tecnologías nuevas requiere también preguntarse qué prácticas merecen ser adoptadas, limitadas o rechazadas.

Desde la escuela hasta la universidad, formar para futuros inciertos reclama experiencias donde revisar una respuesta tenga tanto valor como formularla. Conviene permitir que el estudiante compare versiones, identifique errores, explique cambios de posición y reconstruya argumentos después de recibir nueva información. La evaluación puede reconocer esa evolución intelectual, evitando premiar únicamente respuestas definitivas o conocimientos reproducidos sin examen personal.

Quizá la competencia más sea conservar una relación activa con el propio saber: entenderlo como construcción abierta, revisable y responsable. Quien aprende a aprender puede adaptarse; quien aprende a desaprender puede liberarse de inercias; quien reconstruye saberes puede otorgar dirección a los cambios. Ante futuros inciertos, educar significa preparar personas capaces de transformarse sin renunciar a pensar por cuenta propia.

5.4. Ciudadanía algorítmica: participación, criterio y responsabilidad en sociedades mediadas por IA

La ciudadanía algorítmica nombra una condición contemporánea: participar en sociedades donde decisiones relevantes pasan por sistemas automatizados que clasifican, recomiendan, priorizan y predicen. Habitar ese entramado exige algo más que destreza tecnológica. Requiere comprender que cada interacción digital puede involucrar criterios incorporados por otros y desarrollar capacidad para preguntar quién decide, mediante qué datos y con cuáles consecuencias colectivas posibles.

La educación adquiere una responsabilidad pública ante mecanismos cuya aparente neutralidad puede ocultar desigualdades. Baker y Hawn (2022) documentan diversas formas

de sesgo algorítmico en educación, vinculadas con datos, modelos y condiciones de implementación. Comprender tales procesos permite abandonar la confianza automática en resultados computacionales y examinar quién podría resultar beneficiado, perjudicado o insuficientemente representado por una decisión determinada algorítmicamente.

Ejercer ciudadanía en sociedades mediadas por IA implica aprender a interrogar sistemas que muchas veces permanecen invisibles. Una recomendación, una clasificación académica o una selección automatizada pueden parecer operaciones técnicas, aunque contienen decisiones sobre aquello que cuenta como relevante. El criterio ciudadano comienza al reconocer esas mediaciones y exigir explicaciones comprensibles cuando afectan oportunidades, derechos o condiciones de participación social compartida.

La participación requiere, además, superar una posición meramente receptiva frente al desarrollo tecnológico. Las personas necesitan intervenir en conversaciones sobre diseño, regulación y usos socialmente aceptables de la inteligencia artificial. Usher y Barak (2024) muestran que la educación ética vinculada con IA puede favorecer comprensiones relevantes entre estudiantes de ciencias e ingeniería, ampliando la reflexión acerca de implicaciones profesionales y sociales.

Tal participación pierde fuerza cuando la responsabilidad queda diluida entre desarrolladores, instituciones, usuarios y sistemas automatizados. Una máquina puede producir una recomendación, pero no responder moralmente por sus efectos. Atribuir responsabilidades demanda identificar decisiones humanas presentes en cada etapa: selección de datos, definición de objetivos, criterios de implementación y mecanismos de supervisión. La automatización nunca elimina por completo dicha cadena humana.

La escuela puede convertirse en espacio privilegiado para practicar deliberación sobre controversias tecnológicas reales. Analizar casos donde distintos valores entran en tensión obliga a argumentar, escuchar posiciones divergentes y justificar prioridades. Orchard y Radke (2023), mediante un escenario ético dirigido a estudiantes de ingeniería, evidencian la utilidad de examinar respuestas ante dilemas relacionados con IA para comprender razonamientos y criterios morales diversos.

Figura 15

Ciudadanía activa ante los algoritmos



También importa reconocer que participar responsablemente requiere información accesible. Cuando los sistemas algorítmicos operan mediante lenguajes incomprensibles para gran parte de la población, aparece una asimetría de poder. La alfabetización ciudadana debe ofrecer herramientas para interpretar principios básicos sin convertir a cada persona en especialista. Preguntar por datos utilizados, márgenes de error y posibilidades de apelación constituye ya una práctica democrática significativa.

El criterio ciudadano se fortalece cuando la duda puede transformarse en acción. Detectar un posible sesgo importa, pero también importa saber reclamar, solicitar revisión, buscar evidencia y participar en instancias colectivas. Baker y Hawn (2022) muestran que los sesgos educativos presentan múltiples orígenes y manifestaciones. Esa complejidad reclama vigilancia institucional, evaluación permanente y canales efectivos para cuestionar decisiones automatizadas con impacto humano.

Responsabilidad y participación convergen en una pregunta educativa inevitable: qué clase de sociedad queremos construir mediante tecnologías capaces de intervenir crecientemente en decisiones públicas y privadas. Responder exige deliberación colectiva, porque eficiencia y precisión no agotan los valores democráticos. Equidad, dignidad, autonomía y posibilidad de disentir también cuentan. Formar ciudadanía algorítmica significa aprender a defender tales principios ante decisiones tecnificadas cotidianas.

Educar ciudadanos para una sociedad mediada por inteligencia artificial significa preservar la capacidad de intervenir allí donde la automatización parece inevitable. No basta comprender algoritmos; hace falta discutir sus propósitos, disputar decisiones injustas y asumir responsabilidades compartidas. La democracia tecnológica dependerá de personas dispuestas a preguntar, deliberar y actuar, conscientes de que ninguna arquitectura computacional puede decidir por sí misma qué sociedad merece construirse.

5.5. Escuelas que piensan: hacia culturas institucionales de experimentación crítica con IA

Una escuela que piensa no adopta inteligencia artificial por entusiasmo tecnológico ni la rechaza mediante prohibiciones defensivas. Construye criterios compartidos antes de convertir herramientas novedosas en rutinas institucionales. Pregunta qué

problemas educativos merecen atención, qué prácticas podrían mejorar y qué riesgos necesitan vigilancia. Pensar institucionalmente significa crear condiciones para probar, observar resultados, conversar sobre ellos y corregir decisiones colectivamente con prudencia.

La experimentación crítica requiere espacios protegidos donde docentes y estudiantes puedan ensayar usos acotados sin convertir cada prueba en política permanente. Una innovación merece tiempo para mostrar efectos inesperados. Jauhiainen y Garagorry Guerra (2024) analizan posibilidades de personalización dinámica de materiales escolares mediante ChatGPT, mostrando un campo que demanda valoración pedagógica cuidadosa antes de extender prácticas hacia toda la comunidad educativa.

Experimentar institucionalmente también significa documentar. Registrar propósitos, decisiones, dificultades y aprendizajes permite que una experiencia deje de pertenecer a quien la inició y se convierta en conocimiento compartido. Muchas innovaciones escolares desaparecen cuando cambia un docente o termina un proyecto. Una cultura reflexiva conserva memoria pedagógica, compara experiencias y transforma hallazgos parciales en preguntas capaces de orientar nuevas indagaciones colectivas.

La evaluación constituye un terreno especialmente fértil para esa indagación. Founq et al. (2024) plantean que la inteligencia generativa abre oportunidades para reconsiderar prácticas evaluativas y aprovechar recursos digitales desde perspectivas renovadas. La institución puede aprovechar esa apertura para discutir qué evidencias representan aprendizaje, qué tareas conservan valor formativo y qué formas de evaluación necesitan rediseñarse ante nuevas capacidades tecnológicas disponibles.

Ninguna cultura de experimentación prospera cuando innovar significa obedecer decisiones tomadas lejos del aula. El profesorado necesita tiempo, formación y capacidad real de

intervenir en acuerdos institucionales. También necesita permiso para reconocer incertidumbres sin que ello sea interpretado como resistencia. Las mejores preguntas suelen nacer precisamente allí: en la distancia entre aquello que una herramienta promete y aquello que ocurre durante una clase concreta.

Una escuela que aprende distribuye la reflexión entre quienes participan en su vida cotidiana. Estudiantes, familias, docentes y equipos directivos pueden aportar perspectivas diferentes sobre privacidad, evaluación, autoría o dependencia tecnológica. Kajiwara y Kawabata (2024) relacionan la alfabetización en IA con la aceptación de principios éticos, recordando que el uso responsable necesita formación capaz de vincular comprensión tecnológica y deliberación normativa compartida.

Esa deliberación necesita traducirse en acuerdos revisables, no en reglamentos inmóviles. Una política institucional sobre IA debería aclarar usos permitidos, responsabilidades, procedimientos de transparencia y criterios de protección, dejando margen para ajustes derivados de nueva evidencia. Las tecnologías cambian demasiado rápido para gobernarlas mediante documentos cerrados. La coherencia institucional proviene de principios explícitos y procesos confiables para revisarlos periódicamente en comunidad.

También conviene resistir la presión por convertir cada innovación en indicador de modernidad. Una escuela puede utilizar poca inteligencia artificial y pensar profundamente sus implicaciones, mientras otra puede desplegar numerosas herramientas sin aprendizaje institucional. La madurez tecnológica no se mide por cantidad de plataformas contratadas, sino por calidad de las preguntas, evidencias examinadas y decisiones pedagógicas que orientan cada incorporación responsable.

El liderazgo educativo cumple una función articuladora: proteger tiempos para aprender colectivamente, favorecer intercambio entre áreas y convertir errores en conocimiento institucional. Fount et al. (2024) invitan a reconsiderar la evaluación ante herramientas generativas; esa revisión requiere coordinación, porque modificar una práctica aislada puede afectar expectativas compartidas. Gobernar la innovación significa conectar experimentación pedagógica, formación profesional y decisiones organizacionales coherentes entre sí.

Llegados a ese punto, educar para aquello que una máquina no puede decidir exige instituciones capaces de pensar sus propias decisiones. La inteligencia artificial puede ampliar recursos, acelerar procesos y abrir posibilidades pedagógicas, pero ninguna herramienta determina qué educación merece construirse. Una escuela verdaderamente reflexiva conserva esa responsabilidad: experimentar sin fascinación, evaluar sin complacencia y cambiar cuando las razones pedagógicas lo justifican plenamente.

5.6. Más allá del algoritmo: una pedagogía para preservar la pregunta, el criterio y la libertad intelectual

Más allá del algoritmo nombra una aspiración pedagógica: conservar abierto aquello que ninguna respuesta automática debería clausurar. La educación pierde parte de su sentido cuando confunde disponibilidad informativa con comprensión. Preguntar continúa siendo un acto de libertad porque interrumpe lo dado, examina sus límites y permite advertir alternativas. Allí comienza una relación intelectual menos obediente frente a cualquier autoridad tecnológica.

Preservar la pregunta requiere proteger tiempos educativos que no estén gobernados por la urgencia de responder. Una duda bien formulada puede tener mayor valor formativo que una solución inmediata. Walter (2024) vincula la alfabetización en inteligencia artificial con pensamiento crítico y dominio de

interacciones pertinentes, relación que invita a formar usuarios capaces de interrogar herramientas, resultados y premisas con autonomía.

El criterio aparece cuando la información deja de aceptarse por su apariencia de precisión. Elegir entre respuestas exige comparar razones, reconocer intereses y valorar consecuencias. Ningún sistema puede asumir enteramente esa tarea por quien aprende. La formación intelectual necesita fortalecer una disposición evaluativa capaz de resistir la fluidez persuasiva de contenidos generados y sostener decisiones mediante argumentos propios bien razonados.

La evidencia disponible obliga a evitar tanto entusiasmo irrestricto como rechazo preventivo. Deng et al. (2025), mediante revisión sistemática y metaanálisis de estudios experimentales, identificaron efectos favorables de ChatGPT sobre el aprendizaje bajo determinadas condiciones. El valor educativo, por tanto, no reside automáticamente en la herramienta, sino en las prácticas intelectuales que acompañan su empleo y orientan cada experiencia formativa.

La libertad intelectual también depende de conservar capacidad para pensar antes de consultar. Cuando toda incertidumbre conduce inmediatamente hacia un sistema generativo, disminuyen oportunidades para ensayar hipótesis, recordar, asociar y tolerar vacíos. Zhai et al. (2024) advierten sobre efectos vinculados con dependencia excesiva de sistemas conversacionales, cuestión que vuelve necesario equilibrar asistencia tecnológica y esfuerzo cognitivo sostenido personalmente en educación.

Pensar por cuenta propia no implica aislarse de herramientas, fuentes o interlocutores. Significa mantener la facultad de disentir incluso cuando una respuesta parece convincente. La autonomía se reconoce en pequeños gestos: pedir

evidencia, detectar una contradicción, suspender un juicio, cambiar de posición ante mejores razones. Educar esa disposición demanda ambientes donde discrepar sea parte legítima del aprendizaje cotidiano plenamente compartido.

Una pedagogía orientada hacia la libertad intelectual necesita devolver valor al proceso de elaboración. Borradores, preguntas incompletas, argumentos revisados y errores razonados muestran movimientos del pensamiento que una respuesta pulida puede ocultar. Cuando la escuela aprecia tales huellas, el estudiante comprende que aprender no consiste en exhibir certeza permanente, sino en construir razones, revisarlas y hacerse responsable de ellas públicamente.

La presencia de inteligencia artificial vuelve más importante la conversación. Docentes y estudiantes necesitan discutir por qué una respuesta resulta aceptable, qué evidencia la respalda y dónde aparecen sus límites. Walter (2024) concede relevancia educativa al pensamiento crítico dentro de la alfabetización en IA. Esa orientación permite desplazar la atención desde el dominio instrumental hacia formas conscientes de juicio académico.

Preservar la pregunta también protege el derecho a no quedar reducido a predicciones. Los algoritmos trabajan con regularidades; la educación, en cambio, trata con personas capaces de contradecir antecedentes, modificar aspiraciones y escoger caminos inesperados. Ninguna trayectoria calculada debería convertirse en destino pedagógico. Enseñar implica dejar abierta la posibilidad de cambio y reconocer que cada estudiante puede exceder cualquier clasificación.

Más allá del algoritmo queda, entonces, una tarea que atraviesa todo proyecto educativo: formar personas capaces de preguntar sin obediencia automática, juzgar sin delegación permanente y aprender sin renunciar a su libertad intelectual. La

inteligencia artificial puede acompañar muchas operaciones; decidir qué merece atención, qué razones aceptar y qué mundo contribuir a construir continúa siendo una responsabilidad profundamente humana, indelegable.

Tabla 5

Dimensiones formativas para educar en la era de la inteligencia artificial

Dimensión formativa	Orientación pedagógica
Inteligencia humana ampliada	Articula capacidades humanas y artificiales mediante una relación complementaria en la que la IA amplía posibilidades de procesamiento, mientras las personas conservan interpretación, juicio, responsabilidad y atribución de sentido.
Creatividad aumentada	Concibe la IA como recurso para generar alternativas, experimentar y producir, preservando la autoría humana mediante selección, transformación, intención creadora y valoración crítica de los resultados.
Competencias para futuros inciertos	Promueve aprender, desaprender y reconstruir conocimientos mediante autorregulación, flexibilidad cognitiva y disposición para revisar saberes frente a transformaciones tecnológicas, profesionales y sociales.
Ciudadanía algorítmica	Forma personas capaces de comprender mediaciones algorítmicas, reconocer sesgos, deliberar sobre consecuencias, exigir explicaciones y participar responsablemente en decisiones tecnológicas con implicaciones educativas y sociales.
Escuelas que piensan	Impulsa culturas institucionales donde la incorporación de IA se acompaña de experimentación crítica, documentación, evaluación, deliberación colectiva y revisión periódica de prácticas, acuerdos y criterios pedagógicos.
Libertad intelectual	Preserva la pregunta, el criterio y la autonomía frente a respuestas automatizadas, fortaleciendo la capacidad para argumentar, disentir, evaluar evidencias y decidir qué conocimientos, razones y propósitos merecen orientar la acción humana.

Nota. La tabla organiza las dimensiones desarrolladas en el Capítulo, a partir de la relación entre inteligencia artificial, formación humana, responsabilidad y autonomía intelectual.

Conclusiones

La incorporación de inteligencia artificial en educación confirma que el problema pedagógico central no reside en la disponibilidad de herramientas capaces de generar respuestas, sino en las decisiones intelectuales que acompañan su utilización. Aprender con sistemas generativos exige distinguir entre obtener información y construir conocimiento. La autonomía adquiere, por ello, un significado renovado: implica decidir cuándo recurrir a una máquina, valorar críticamente sus aportes y conservar responsabilidad sobre las ideas, argumentos y decisiones producidas durante el aprendizaje.

El análisis desarrollado permite concluir que la inteligencia humana puede ampliarse mediante sistemas artificiales cuando la interacción conserva una participación cognitiva activa. Delegar operaciones rutinarias puede liberar recursos para actividades de mayor complejidad, pero transferir interpretación, valoración o decisión debilita capacidades que la educación busca formar. La complementariedad requiere límites pedagógicos deliberados. Una tecnología resulta formativamente valiosa cuando ayuda a formular preguntas, contrastar perspectivas, ensayar soluciones y revisar razonamientos, sin desplazar el esfuerzo intelectual necesario para comprender.

El pensamiento crítico adquiere una función estructural frente a respuestas algorítmicas caracterizadas por rapidez, fluidez y apariencia de coherencia. Una formulación convincente no garantiza verdad ni constituye evidencia suficiente. Por ello, aprender requiere interrogar afirmaciones, examinar fuentes, reconocer incertidumbres y comparar argumentos antes de aceptar resultados generados. La duda razonada deja de representar una carencia y se convierte en una práctica intelectual productiva. Educar el juicio significa formar personas capaces de suspender una

conclusión cuando la evidencia disponible todavía resulta insuficiente.

La metacognición representa otra dimensión indispensable de una pedagogía mediada por inteligencia artificial. El estudiante necesita reconocer qué comprende, qué desconoce, qué ha elaborado personalmente y qué proviene de una asistencia externa. Tal conciencia permite identificar dependencias, revisar estrategias y regular el empleo de herramientas generativas. El aprendizaje pierde profundidad cuando la facilidad de producir una respuesta crea una percepción equivocada de dominio. Frente a ello, enseñar a observar el propio proceso cognitivo fortalece responsabilidad, autorregulación y autonomía intelectual.

La evaluación requiere desplazarse progresivamente desde la comprobación exclusiva de productos hacia la observación argumentada de procesos. Cuando una máquina puede redactar textos, resolver ejercicios o producir explicaciones plausibles, una respuesta terminada ofrece evidencias limitadas acerca del aprendizaje alcanzado. Resulta necesario valorar decisiones, borradores, revisiones, fuentes consultadas, justificaciones y defensas orales. La evaluación auténtica cobra renovada pertinencia porque permite demostrar comprensión mediante actuaciones intelectuales verificables y convierte la trayectoria de aprendizaje en parte sustantiva del juicio educativo.

La autoría también demanda una reconsideración profunda. Trabajar con inteligencia artificial no elimina necesariamente la condición de autor, pero obliga a definirla mediante criterios de agencia, transparencia y responsabilidad. Una producción asistida conserva valor formativo cuando quien la presenta puede explicar decisiones, reconocer aportes externos, justificar modificaciones y responder por el resultado. La integridad académica debe avanzar, por consiguiente, desde modelos predominantemente punitivos hacia culturas de atribución

responsable, trazabilidad del proceso y formación ética vinculada con prácticas reales de producción intelectual.

Privacidad, sesgo y justicia algorítmica forman parte de la calidad educativa y no deben tratarse como asuntos periféricos. Utilizar sistemas inteligentes implica compartir datos, aceptar determinadas formas de clasificación y operar mediante modelos cuyas decisiones pueden reproducir desigualdades. Las instituciones necesitan establecer criterios transparentes para selección, implementación y supervisión de tecnologías. También deben garantizar alternativas razonables de participación. La alfabetización algorítmica requiere comprender beneficios y límites, pero también reconocer quién obtiene ventajas, quién asume riesgos y quién puede quedar excluido.

El papel docente permanece plenamente vigente, aunque experimenta una transformación significativa. La disponibilidad inmediata de información reduce el valor de ciertas tareas transmisivas y aumenta la importancia de diseñar experiencias intelectualmente exigentes. El profesorado actúa como mediador cognitivo, orientador del juicio, diseñador de preguntas y curador de conocimiento. Su responsabilidad consiste en crear condiciones donde la inteligencia artificial amplíe oportunidades sin reemplazar interacción, deliberación ni esfuerzo. La innovación pedagógica adquiere sentido cuando responde a propósitos educativos claramente definidos y evaluables.

Educar para futuros inciertos requiere desarrollar capacidades transferibles que permitan aprender, desaprender, reconstruir saberes y actuar responsablemente ante tecnologías cambiantes. Creatividad, pensamiento divergente, colaboración, juicio ético y ciudadanía algorítmica adquieren relevancia porque ninguna competencia técnica permanece estable indefinidamente. Las escuelas y universidades necesitan convertirse en comunidades capaces de experimentar con rigor, documentar aprendizajes institucionales y revisar prácticas cuando las evidencias lo

aconsejen. La formación educativa debe preparar para convivir con sistemas inteligentes sin convertir sus posibilidades actuales en límites de la imaginación humana.

Más allá del algoritmo, permanece una responsabilidad educativa fundamental: preservar la libertad intelectual en una época donde producir respuestas resulta cada vez más sencillo. Pensar continúa exigiendo tiempo, contraste, incertidumbre, imaginación y responsabilidad. Ninguna automatización elimina la necesidad de formar criterio. El horizonte pedagógico defendido a lo largo de la obra sitúa a la inteligencia artificial como recurso subordinado a propósitos humanos y educativos, mientras reconoce al estudiante como autor consciente y al docente como mediador de experiencias orientadas a comprender, cuestionar, crear y decidir.

Referencias Bibliográficas

- Baker, R. S., & Hawn, A. (2022). Algorithmic bias in education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(4), 1052–1092. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00285-9>
- Corrin, L. (2021). Shifting to digital: A policy perspective on “Student perceptions of privacy principles for learning analytics”. *Educational Technology Research and Development*, 69(1), 353–356. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09922-x>
- Črček, N., & Patekar, J. (2023). Writing with AI: University students’ use of ChatGPT. *Journal of Language and Education*, 9(4). <https://doi.org/10.17323/jle.2023.17379>
- Deng, R., Jiang, M., Yu, X., Lu, Y., & Liu, S. (2025). Does ChatGPT enhance student learning? A systematic review and meta-analysis of experimental studies. *Computers & Education*, 227, 105224. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105224>
- Fleckenstein, J., Meyer, J., Jansen, T., Keller, S. D., Köller, O., & Möller, J. (2024). Do teachers spot AI? Evaluating the detectability of AI-generated texts among student essays. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100209. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100209>
- Foung, D., Lin, L., & Chen, J. (2024). Reinventing assessments with ChatGPT and other online tools: Opportunities for GenAI-empowered assessment practices. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100250. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100250>
- Jauhainen, J. S., & Garagorry Guerra, A. (2024). Generative AI and education: Dynamic personalization of pupils’ school learning material with ChatGPT. *Frontiers in Education*, 9, 1288723. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1288723>
- Kajiwar, Y., & Kawabata, K. (2024). AI literacy for ethical use of chatbot: Will students accept AI ethics? *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100251. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100251>
- Liang, W., & Wu, Y. (2024). Exploring the use of ChatGPT to foster EFL learners’ critical thinking skills from a post-humanist perspective. *Thinking Skills and Creativity*, 54, 101645. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2024.101645>
- Lo, C. K., Hew, K. F., & Jong, M. S.-Y. (2024). The influence of ChatGPT on student engagement: A systematic review and

- future research agenda. *Computers & Education*, 219, 105100. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105100>
- Lye, C. Y., & Lim, L. (2024). Generative artificial intelligence in tertiary education: Assessment redesign principles and considerations. *Education Sciences*, 14(6), 569. <https://doi.org/10.3390/educsci14060569>
- Masters, K. (2023). Medical Teacher's first ChatGPT's referencing hallucinations: Lessons for editors, reviewers, and teachers. *Medical Teacher*, 45(7), 673–675. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2023.2208731>
- Ng, D. T. K., Tan, C. W., & Leung, J. K. L. (2024). Empowering student self-regulated learning and science education through ChatGPT: A pioneering pilot study. *British Journal of Educational Technology*, 55(4), 1328–1353. <https://doi.org/10.1111/bjet.13454>
- Orchard, A., & Radke, D. (2023). An analysis of engineering students' responses to an AI ethics scenario. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 37(13), 15834–15842. <https://doi.org/10.1609/aaai.v37i13.26880>
- Soffer, T., & Cohen, A. (2024). Privacy versus pedagogy – students' perceptions of using learning analytics in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 40(5), 14–30. <https://doi.org/10.14742/ajet.9130>
- Toma, R. B., & Yáñez-Pérez, I. (2024). Effects of ChatGPT use on undergraduate students' creativity: A threat to creative thinking? *Discover Artificial Intelligence*, 4, 74. <https://doi.org/10.1007/s44163-024-00172-x>
- Urban, M., Děchtěrenko, F., Lukavský, J., Hrabalová, V., Svacha, F., Brom, C., & Urban, K. (2024). ChatGPT improves creative problem-solving performance in university students: An experimental study. *Computers & Education*, 215, 105031. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105031>
- Usher, M., & Barak, M. (2024). Unpacking the role of AI ethics online education for science and engineering students. *International Journal of STEM Education*, 11, 35. <https://doi.org/10.1186/s40594-024-00493-4>
- 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>

- Yacobson, E., Fuhrman, O., Hershkovitz, S., & Alexandron, G. (2021). De-identification is insufficient to protect student privacy, or – What can a field trip reveal? *Journal of Learning Analytics*, 8(2), 83–92. <https://doi.org/10.18608/jla.2021.7353>
- Yan, W., Nakajima, T., & Sawada, R. (2024). Benefits and challenges of collaboration between students and conversational generative artificial intelligence in programming learning: An empirical case study. *Education Sciences*, 14(4), 433. <https://doi.org/10.3390/educsci14040433>
- Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students’ cognitive abilities: A systematic review. *Smart Learning Environments*, 11, 28. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>



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

Una **guía esencial** para desarrollar
el **pensamiento crítico**, la **creatividad**
y la **autonomía intelectual** en un mundo
donde la IA transforma la educación
y el futuro.


EDITORIAL
SAGA

ISBN: 978-9907-803-69-3

