

Superintelligence Series

Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture



Superintelligence Series

Volume 2

Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

Edited by

Daniel Román-Acosta

Guillermo Alejandro Zaragoza Alvarado



Copyright Page

© 2025. The authors. This is an open access book, distributed under the terms of a Creative Commons Attribution 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) that allows use, distribution, and reproduction in any medium provided that the original work is properly cited.

This AG Editor imprint is published by AG Editor.

The registered company is **AG Editor SAS, Montevideo, Uruguay.**

For more information, see AG Editor's Open Access Policy: <https://www.ageditor.org/editorial-policies.php>

Series: Superintelligence Series

ISSN: 3046-4463

Title of the volume: Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN (complete work): 978-9915-9851-0-7

ISBN (this volume): 978-9915-9851-2-1

This title is available in both print (softcover) and digital (open access PDF) formats.

DOI: <https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-2-1>

Publisher: Javier González Argote

Editor-in-Chief: Rubén González Vallejo

Chief Executive Officer: editorial@ageditor.org

Editorial Director: Emanuel Maldonado

Editorial Coordinators: William Castillo González; Karina Maldonado

Production Manager: Adrián Alejandro Vitón Castillo

Legal Deposit: National Library of Uruguay — Law No. 13.835/1970 and Decree No. 694/1971

ISBN Record: National ISBN Agency (Uruguay) — Filing No. 58241

Cataloging Data

Cataloging-in-Publication Data (CIP):

AG Editor

Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture / edited by Daniel Román-Acosta and Guillermo Alejandro Zaragoza Alvarado. – Montevideo: AG Editor, 2025.

Series: *Superintelligence Series*

ISSN: 3046-4463

ISBN (complete work): 978-9915-9851-0-7

ISBN (this volume): 978-9915-9851-2-1

DOI: <https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-2-1>

THEMA classification codes:

UYQE – Expert systems / knowledge-based systems

Subjects:

Artificial Intelligence; Algorithms; Ethics; Education; Pedagogy; Decoloniality; Philosophy of Technology; Epistemology; Knowledge Systems; Cultural Studies; Critical Theory.

Editorial Notice and Acknowledgments

The publication of this book series forms part of AG Editor's mission to promote open, ethical, and rigorous scientific communication across all areas of knowledge.

All titles published by AG Editor undergo a double-blind peer-review process and a technical editorial evaluation conducted in accordance with the publisher's policies, aligned with the principles of COPE (Committee on Publication Ethics) and the ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors).

AG Editor gratefully acknowledges the valuable contributions of the authors, reviewers, designers, and production teams whose collaborative work made this publication possible.

Acknowledgments

Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture is an invitation to pause amid technological vertigo and ask ourselves: what is truly at stake when our decisions, our learning processes, and even our human relationships begin to be mediated by algorithms?

This book was born from the impulse to foster a deep, honest, and situated dialogue about the role of artificial intelligence in our societies—particularly within the Latin American educational and cultural context. It brings together voices from different disciplines, countries, and backgrounds who share a common concern: how technologies transform not only our practices but also our ways of thinking, knowing, teaching, and living.

Each chapter in this work was conceived not as a definitive answer but as a piece of an ongoing conversation that we must sustain. A conversation that is critical but not pessimistic; committed but not dogmatic; creative but not naïve. Against hegemonic discourses that portray AI as either a magical solution or an imminent threat, this book offers a third path: that of situated, ethical, and collective thought.

This effort would not have been possible without the generous commitment of those who responded to the call from different territories, institutions, and fields of knowledge. We therefore express our deepest gratitude to the colleagues who responded to the invitation issued by the Plataforma de Acción, Gestión e Investigación Social S.A.S. (PLAGCIS) in Colombia. Thank you for trusting, proposing, questioning, and building collaboratively.

PLAGCIS has been more than an editorial platform: it has been a meeting space, a network of critical thought, and a firm commitment to the free circulation of knowledge. Without its support, this book would not exist.

Our gratitude also extends to the professionals at AG Editor, who, with dedication, professionalism, and editorial sensitivity, helped these voices reach farther. We especially thank Professor Dr. Javier González-Argote, whose openness, kindness, and trust were essential in shaping and giving this collective endeavor meaning.

May this work serve as a starting point for new dialogues, new research, and above all, new ways of thinking and acting in a world where machines are no longer merely tools but interlocutors in our most human decisions.

Preface

There are moments when history pushes us forward with force—out of the known, the comfortable, the “way things have always been done.” It places us before a new reality that does not ask for permission to emerge, to transform everything, and to leave us with questions that have no immediate answers. Artificial intelligence is one of those moments. And this book is one of its responses.

Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture does not mean ceasing to think as humans. It means daring to imagine new ways of knowing, teaching, learning, and living together in this accelerated era. This book is, precisely, an invitation to face that transformation—without fear, without denial, but also without naïveté.

Here you will not find magic formulas. What you will find is something much more valuable: real experiences, committed research, deep reflections, and concrete results born from the collaborative work of people willing to unlearn in order to learn again. Each chapter is a testimony to that courage.

This is not a book written from the center of the world, but from the South—from our universities, schools, classrooms, networks, and territories. From our accents, urgencies, questions, and possibilities. We speak here from and for Latin America, with everything that entails: creativity in scarcity, innovation from the community, and ethics rooted in reality rather than in the laboratory.

And if this book exists, it is thanks to many wills converging on a common desire: to think together. For this reason, we express our heartfelt gratitude to all colleagues who responded to the PLAGCIS call. You did not simply answer an invitation—you joined a collective commitment.

This book was not built through imposition but through resonance—through mutual listening, interdisciplinary dialogue, and intellectual generosity. Without you, none of this would have been possible.

We hope that every reader who opens these pages feels they are not alone in the transition toward the new. May this work be an extended hand, a possible map, a spark that ignites the desire to innovate with meaning, ethics, and care. Because yes—artificial intelligence may seem complex, but this book proves that it can also be human, creative, and profoundly transformative when placed in the service of the common good.

Welcome to this journey. We are already thinking in machine code... but with a Latin American heart.

Foreword

To think in machine code is to think from an uncomfortable, shifting place—one where technology cannot be reduced to tools, nor education to methods. In this book, such a gesture means pausing amid technological turbulence to ask, calmly but urgently, what is at stake when artificial intelligence becomes an interlocutor in our classrooms, our decisions, and even our bodies.

This collective work emerges in a time of acceleration—not only of technical processes but also of discourses, political decisions, and institutional changes that often precede the reflections that should accompany them. In this context, this book is not offered as a guide or a manual, but as a wide-ranging conversation among people who research, teach, develop technology, or think critically about its use.

The thirteen chapters gathered here travel not only across diverse regions of Latin America but also through fields as varied as pedagogy, law, ethics, philosophy, mental health, and university management. Some texts address the relationship between AI and academic writing; others explore its role in institutional digital transformation; still others question the subjective and emotional impacts of intensive technology use. The diversity of themes is intentional, responding to a shared conviction: AI is neither an isolated nor an exclusively technical issue—it is a cultural phenomenon that permeates multiple layers of educational and social life.

The title *Thinking in Machine Code: Dialogues between Technology, Knowledge, and Culture* encapsulates that spirit. It is not about uncritically adopting the logic of algorithms, but about opening spaces where the human, the social, and the political remain central within the technological sphere. This volume invites us to sustain those open questions that often get lost amid data, platforms, and administrative routines, yet remain the most essential: What do we educate for? How do we wish to learn? What place do care, justice, and imagination hold in an automated world?

Those who read these pages will find a map of ideas, experiences, and tensions that do not seek unanimity, but resonance. Because perhaps that is what is most urgent today: to listen to other voices, to discover different ways of thinking about what we are living through—and to do so at the thoughtful pace that collective reflection demands.

Index

Introduction	10
Chapter 1	11
Thinking like a machine: an introduction to the new educational horizon	12
Chapter 2	31
Latin American perspective: challenges, gaps, and opportunities	32
Chapter 3	46
Ethics, Identity and Algorithmic Decoloniality in Artificial Intelligence	47
Chapter 4	61
Ethics and limits in the use of artificial intelligence in education: a critical look	62
Chapter 5	71
New literacy in the age of AI: pedagogical frameworks, ethics, and the transformation of academic writing	72
Chapter 6	82
Teaching and learning with machines: augmented intelligence pedagogy	83
Chapter 7	109
Imaginaries of the future: towards a humanly intelligent education	110
Chapter 8	132
Artificial intelligence and legal education: from the traditional classroom to the smart classroom	133
Chapter 9	148
University digital transformation as an institutional maturity process toward intelligent literacy	149
Chapter 10	161
Ethical and creative AI: personalizing school learning	162
Chapter 11	171
Creating educational audiovisuals with AI: a case study for teaching the life and work of Marta Abreu	172
Chapter 12	188
Artificial intelligence from the perspective of Cuban education	189
Chapter 13	205
Possible behavioural impacts on university students through the use of AI: reflexive analysis ...	206

Introduction

Artificial intelligence marks a new frontier in the history of applied science. In less than two decades, the rise of machine learning algorithms, the exponential growth of data processing, and the integration of intelligent systems into production and decision environments have profoundly altered the way societies plan, predict, and optimize their operations.

This inaugural volume of the *Superintelligence Series* begins with a central premise: AI is not merely a tool of automation but a new operational way of thinking. Its ability to identify complex patterns, anticipate future scenarios, and execute data-driven decisions has given rise to adaptive systems that redefine the boundaries of efficiency and innovation. Optimization, therefore, becomes a continuous process of learning, feedback, and evolution.

The chapters included in this book present both theoretical reflections and applied research that converge toward a shared objective: to demonstrate how AI can augment human intelligence in real environments. From supply-chain management and predictive modeling to engineering design and healthcare systems, each contribution provides evidence of a paradigm shift toward data-driven, automated, and sustainable decision-making.

Yet this volume also encourages critical reflection. Artificial intelligence is not neutral: its ethical, social, and labor implications demand constant attention. The pursuit of efficiency must go hand in hand with transparency, accountability, and fairness. In that sense, *Artificial Intelligence for Operational and Predictive Optimization* does not merely document technological progress—it poses an essential question: how can we ensure that machine intelligence contributes to human welfare rather than replacing it?

By bringing together diverse research efforts, this volume envisions AI not as an endpoint, but as a collaborative instrument for designing smarter, fairer, and more resilient futures.

Chapter 1 / Capítulo 1

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202515

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

ORIGINAL

Thinking like a machine: an introduction to the new educational horizon

Pensar en clave de máquina: una introducción al nuevo horizonte educativo

Carolina Herrera López¹  

¹Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología (UMECIT). Provincia de Panamá, Panamá.

ABSTRACT

The emergence of artificial intelligence (AI) has transformed the boundaries of cognition, learning, and cultural production, establishing a hybrid ecosystem where human and machine intelligences coexist. This chapter explores the epistemological, pedagogical, and ethical implications of this shift, focusing on how AI redefines education not merely as a technical innovation but as a cultural and political phenomenon. It argues that the integration of AI into educational settings entails a paradigm shift—from the linear transmission of knowledge to distributed cognition mediated by algorithms. Through an interdisciplinary analysis, the author examines the risks and opportunities associated with this transformation, including algorithmic bias, dependence on automation, and the need for new literacies in critical and ethical AI use. Emphasis is placed on the Latin American context, where technological adoption intersects with structural inequalities and digital colonialism, but also with creative and emancipatory pedagogical traditions. Ultimately, the chapter proposes that “thinking in machine code” should not be understood as surrendering human judgment, but as cultivating the capacity to think with machines—critically, collaboratively, and humanely—toward an education grounded in justice, reflection, and collective intelligence.

Keywords: Artificial Intelligence; Education; Critical Literacy; Algorithmic Ethics; Digital Colonialism; Hybrid Cognition.

RESUMEN

La aparición de la inteligencia artificial (IA) ha transformado los límites de la cognición, el aprendizaje y la producción cultural, estableciendo un ecosistema híbrido en el que coexisten la inteligencia humana y la inteligencia artificial. Este capítulo explora las implicaciones epistemológicas, pedagógicas y éticas de este cambio, centrándose en cómo la IA redefine la educación no solo como una innovación técnica, sino como un fenómeno cultural y político. Sostiene que la integración de la IA en los entornos educativos implica un cambio de paradigma: de la transmisión lineal de conocimientos a la cognición distribuida mediada por algoritmos. A través de un análisis interdisciplinario, el autor examina los riesgos y oportunidades asociados a esta transformación, incluyendo el sesgo algorítmico, la dependencia de la automatización y la necesidad de nuevas alfabetizaciones en el uso crítico y ético de la IA. Se hace hincapié en el contexto latinoamericano, donde la adopción tecnológica se cruza con las desigualdades estructurales y el colonialismo digital, pero también con tradiciones pedagógicas creativas y emancipadoras. En última instancia, el capítulo propone que «pensar en código máquina» no debe entenderse como renunciar al juicio humano, sino como cultivar la capacidad de pensar con las máquinas —de forma crítica, colaborativa y humana— hacia una educación basada en la justicia, la reflexión y la inteligencia colectiva.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Educación; Alfabetización Crítica; Ética Algorítmica; Colonialismo Digital; Cognición Híbrida.

INTRODUCCIÓN

En nuestra época, la inteligencia ha dejado de ser un atributo exclusivamente humano para convertirse en un ecosistema cognitivo compartido entre personas y máquinas. Esta transformación, que podría parecer inicialmente técnica, revela un cambio mucho más profundo: la inteligencia artificial (en adelante, IA) ha pasado de ser un avance científico para convertirse en un fenómeno cultural, cognitivo y educativo. Este giro afecta nuestras prácticas sociales, las formas de producir conocimiento y las estructuras institucionales que lo gestionan y difunden.

La IA ha dejado atrás el laboratorio para integrarse en la vida cotidiana. Modelos generativos, asistentes conversacionales y sistemas de recomendación se han insertado silenciosamente en los flujos diarios de comunicación, investigación y aprendizaje.^(1,2) Ya no se limita a asistir nuestras decisiones: ahora las anticipa, las moldea e incluso, en ocasiones, las reemplaza. Esta omnipresencia tecnológica da lugar a una nueva condición histórica: convivimos con sistemas capaces de emular, amplificar y, en ciertos ámbitos, superar tareas tradicionalmente humanas como analizar datos, redactar textos, diagnosticar enfermedades o diseñar estrategias.

Más allá de su potencia funcional, la IA produce efectos culturales y simbólicos. Su presencia se ha normalizado en la vida social, dando lugar a una cierta mitificación técnica: las máquinas son percibidas como entidades neutrales, autoritativas o incluso sabias. Esto plantea tensiones éticas en torno a la transparencia, la confianza y la equidad en el acceso al conocimiento.^(3,4,5) En el campo educativo, esta doble dimensión –técnica y simbólica– se manifiesta tanto en las promesas de personalización y adaptabilidad curricular como en los interrogantes que emergen: ¿quién controla los datos?, ¿cómo se definen los criterios de aprendizaje?, ¿a qué valores responden estos sistemas?.^(6,7)

En el apartado anterior se hacía referencia al surgimiento de un nuevo tiempo de las inteligencias, donde capacidades humanas y algorítmicas coexisten en un mismo ecosistema cultural. En este marco, la IA no solo procesa información: participa en la circulación del sentido, interviene en la producción simbólica y emocional de nuestras sociedades. Chatbots afectivos redefinen nociones de empatía y compañía; sistemas de recomendación configuran gustos y moldean la opinión pública; algoritmos educativos median la relación entre estudiantes, docentes y conocimiento.^(4,8)

Frente a esta transformación, las preguntas clave se desplazan del “¿qué puede hacer la tecnología?” al “¿qué significa pensar, aprender y enseñar en un entorno donde las máquinas también aprenden?”. Este desplazamiento interroga de forma directa a las universidades. Ya no se trata únicamente de formar profesionales competentes, sino de cultivar ciudadanías críticas capaces de comprender, cuestionar y co-crear inteligencias tecnológicas.^(9,10) En este contexto, la alfabetización digital y ética se vuelve transversal a todo proceso formativo.

Sin embargo, esta transición hacia una ecología cognitiva híbrida no ocurre de forma uniforme. América Latina y el Caribe ocupan una posición ambivalente en este nuevo mapa de inteligencias múltiples. La región destaca por su capacidad de innovación pedagógica, con universidades que experimentan con usos de IA en la formación docente, la gestión académica y la investigación educativa.^(7,11) Pero al mismo tiempo, enfrenta profundas brechas estructurales: limitaciones de infraestructura, dependencia tecnológica y lógicas de colonialismo digital que afectan su autonomía epistémica.^(12,13)

Este último punto enlaza con una crítica relevante: la del colonialismo algorítmico. Los modelos y plataformas diseñados en el Norte global no solo imponen tecnologías, sino también metáforas, valores y arquitecturas que muchas veces no dialogan con las realidades

latinoamericanas. Para dejar de ser meros usuarios de estas tecnologías, es indispensable que los países de la región generen sus propios marcos éticos, datos y horizontes epistemológicos: una IA con acento latinoamericano, comprometida con la justicia cognitiva y la responsabilidad social.^(13,14)

Retomando esta dimensión crítica, es necesario comprender que la IA no se reduce a un conjunto de herramientas: constituye una nueva ecología del conocimiento que reorganiza las relaciones entre aprendizaje, saber y poder.⁽¹⁵⁾ Al introducir mediaciones técnicas —modelos, algoritmos, plataformas—, redistribuye las jerarquías epistémicas: determina quién enseña, quién evalúa y qué se valida como conocimiento. El desafío, entonces, no es solamente técnico, sino profundamente político y cultural: asegurar que estas nuevas inteligencias amplíen —y no limiten— la autonomía del pensamiento y la diversidad del aprendizaje.

Este escenario plantea a las universidades latinoamericanas un reto monumental, pero también una oportunidad histórica: reconfigurar su función social en torno a la investigación responsable, la alfabetización crítica y la mediación ética entre inteligencias humanas y artificiales. Formar sujetos capaces de usar, interpretar y cuestionar los algoritmos que median la realidad se vuelve un imperativo para cualquier proyecto educativo humanista en un mundo de máquinas pensantes.

Pensar en clave de máquina no implica renunciar a la humanidad del pensamiento. Por el contrario, significa reconocer que la inteligencia —en todas sus expresiones— se ha convertido en una fuerza compartida, híbrida y relacional. Este es el tiempo de las inteligencias: un tiempo en el que aprender implica también aprender a convivir con otras formas de pensar.

El presente capítulo tiene como objetivo ofrecer una mirada panorámica y fundacional sobre el fenómeno contemporáneo de la IA como fuerza transformadora de la educación, entendida no únicamente en su dimensión tecnológica, sino también cultural, cognitiva y ética. Se propone situar al lector en el contexto histórico y conceptual del surgimiento de esta tecnología, explorar su paso de herramienta técnica a agente reconfigurador del pensamiento y de las instituciones del saber, y plantear las preguntas clave que guiarán el resto del libro:

- ¿Qué significa pensar y aprender en un mundo donde las máquinas también piensan?
- ¿Cómo se redefine la función social de la universidad?
- ¿Qué papel puede desempeñar América Latina en este nuevo ecosistema de inteligencias múltiples?

Así se abre el capítulo: con la intención de comprender nuestro presente como el tiempo de las inteligencias, e inaugurar un marco de reflexión crítica y humanista sobre la convivencia entre pensamiento humano y pensamiento algorítmico.

DESARROLLO

De la inteligencia humana a la inteligencia maquina

La historia de la IA puede leerse como una larga conversación entre humanos y máquinas sobre lo que significa pensar. Desde la célebre pregunta de Alan Turing —“¿pueden las máquinas pensar?”— hasta los modelos generativos contemporáneos como ChatGPT, Geminis, Claude, Grok, entre otros, se ha producido un desplazamiento decisivo: de la imitación conductual a la colaboración cognitiva. Lo que antes era una prueba de comportamiento (“hacer creer que una máquina piensa”) se ha convertido en una reflexión sobre cómo los sistemas técnicos participan en la producción de sentido, conocimiento y acción.

Esta evolución no es solo técnica, sino conceptual. Los modelos actuales de lenguaje y aprendizaje profundo ya no se limitan a ejecutar instrucciones: aprenden de datos, producen representaciones y dialogan con los usuarios en registros semánticos y afectivos. En consecuencia, la noción de “inteligencia” ha dejado de ser una propiedad individual o biológica para volverse una práctica distribuida entre humanos y sistemas. En ámbitos como la biomedicina, la educación

o la gestión científica, los algoritmos han pasado de ser herramientas experimentales para convertirse en agentes de apoyo cognitivo que inciden directamente en la toma de decisiones.^(16,17)

En el apartado anterior se introdujo el concepto de un tiempo de las inteligencias, donde lo humano y lo algorítmico coexisten en un mismo ecosistema cognitivo. Este escenario invita a revisar cómo ha evolucionado nuestra concepción del pensamiento, desde una perspectiva exclusivamente humana hacia una más distribuida y colaborativa.

La historia de la IA puede leerse como una larga conversación entre humanos y máquinas sobre el significado de pensar. Desde la célebre pregunta de Alan Turing —“¿pueden las máquinas pensar?”— hasta los modelos generativos contemporáneos como ChatGPT, Gemini, Claude o Grok, ha ocurrido un desplazamiento fundamental: de la imitación conductual a la colaboración cognitiva. Lo que antes se concebía como una prueba de comportamiento —hacer que una máquina simule pensamiento— ha dado paso a una reflexión más profunda sobre cómo los sistemas técnicos participan en la producción de sentido, conocimiento y acción.

Este cambio no es únicamente técnico, sino conceptual. Los modelos actuales de lenguaje y aprendizaje profundo ya no se limitan a ejecutar instrucciones: aprenden de datos, construyen representaciones, y dialogan con los usuarios en registros semánticos, afectivos y contextuales. La inteligencia, entonces, ha dejado de entenderse como una propiedad individual o biológica, para volverse una práctica distribuida entre humanos y sistemas. En ámbitos como la biomedicina, la educación o la gestión científica, los algoritmos han evolucionado de ser simples herramientas por convertirse en agentes de apoyo cognitivo que inciden directamente en procesos de toma de decisiones.^(16,17)

Pensar en clave de máquina: dos sentidos analíticos

La expresión “pensar en clave de máquina” puede entenderse en al menos dos sentidos complementarios:

El primero, de carácter imitativo, asocia el pensamiento con la ejecución de procesos algorítmicos. Implica adoptar reglas, secuencias y modelos de optimización como patrón cognitivo. Desde esta perspectiva, pensar en clave de máquina equivale a formalizar tareas mentales en términos computables, replicando la lógica estructural de los sistemas técnicos. Esta visión, heredera del enfoque clásico de la IA, privilegia la eficiencia, la repetición y la predictibilidad, pero también tiende a reducir la inteligencia al cálculo y a externalizar los valores humanos de juicio y deliberación.^(18,19)

El segundo sentido, de carácter hermenéutico o dialógico, propone una aproximación más crítica: pensar en clave de máquina significa leer e interpretar el lenguaje de los sistemas técnicos, comprender sus arquitecturas, sesgos y formas de representación —vectores, pesos, inferencias probabilísticas— y traducir ese conocimiento en beneficio de la cognición humana. En esta lectura, la IA no sustituye el pensamiento, sino que lo expande. Requiere alfabetización técnica y epistemológica, y promueve un uso consciente de los sistemas como interlocutores, no como reemplazos.^(20,21)

La diferencia entre ambos sentidos no es simplemente operativa, sino también ética y política. Mientras el primero apunta a la automatización del juicio, el segundo fortalece la autonomía cognitiva. Imitar la lógica algorítmica puede incrementar la eficiencia; comprenderla, en cambio, preserva la capacidad de decidir con criterio y de resistir la opacidad técnica.

¿Existe una “inteligencia maquinaica”?

Esta pregunta refleja una tensión central en el debate contemporáneo. Hablar de inteligencia maquinaica implica atribuir agencia cognitiva a sistemas que carecen de conciencia, intención o corporeidad. Aun así, la expresión resulta útil como categoría heurística para describir procesos cognitivos híbridos, fruto de la cooperación entre humanos y máquinas, siempre que se evite caer en usos metafísicos o antropomórficos.^(22,23)

En esta clave, más que referirnos a una inteligencia autónoma, hablamos de una inteligencia en colaboración: un ensamblaje entre capacidades humanas y sistemas técnicos que amplía nuestras posibilidades perceptivas, analíticas y expresivas. Las máquinas no piensan solas: piensan con nosotros, y al hacerlo, reconfiguran los límites de lo que entendemos por pensamiento.

Los algoritmos operan como espejos imperfectos de la mente humana. Reproducen, amplifican y, en algunos casos, reinventan los sesgos presentes en los datos y en las intenciones de quienes los diseñan.^(24,25) Lejos de ser neutrales, estos sistemas codifican marcos normativos y categorías culturales que reflejan desigualdades históricas. Y no solo replican realidades existentes: también producen nuevas estructuras de percepción y comportamiento.

Cuando los algoritmos intervienen en procesos sociales —al recomendar, calificar o predecir— generan bucles de retroalimentación. Las decisiones que toman afectan los datos futuros, reforzando tendencias y hábitos colectivos.⁽¹⁶⁾ Esta dinámica subraya la urgencia de una alfabetización crítica tanto para usuarios como para diseñadores, que permita auditar los sistemas y evitar que se transformen en arquitecturas invisibles de poder.

Riesgos, oportunidades y el rol de la educación

Este entrelazamiento entre pensamiento humano y automatización técnica configura un campo de riesgos y oportunidades simétricos. Entre las oportunidades destacan la expansión de capacidades cognitivas distribuidas —desde el diagnóstico médico hasta la personalización del aprendizaje— y la democratización del acceso al conocimiento mediante herramientas de lenguaje natural.⁽²⁶⁾ Estas tecnologías pueden enriquecer la creatividad, fomentar la inclusión y favorecer el trabajo interdisciplinario, siempre que se acompañen de marcos éticos claros y educación crítica.

Sin embargo, los riesgos son igualmente significativos: pérdida de pensamiento reflexivo, dependencia excesiva, ampliación de desigualdades y desresponsabilización moral cuando las decisiones se delegan a sistemas opacos.^(27,28) A ello se suma un fenómeno más reciente: la afectividad maquínica, es decir, la proyección de vínculos emocionales sobre sistemas conversacionales, que desafía nuestras categorías tradicionales de empatía y compañía.⁽²⁹⁾

Gestionar este nuevo escenario requiere políticas públicas de gobernanza tecnológica, una educación interdisciplinaria robusta y procesos de participación social informada. No basta con enseñar el uso de herramientas: es necesario formar intérpretes críticos, capaces de leer el lenguaje de los sistemas, reconocer sus límites e imaginar usos emancipadores.^(20,21)

Convivencia crítica entre inteligencias

“Pensar en clave de máquina” es, en última instancia, un concepto polisémico y estratégico. Puede aludir tanto a la reproducción de procedimientos algorítmicos como al diálogo consciente con ellos. Su sentido dependerá del lugar desde donde se ejerza el pensamiento: subordinado o colaborativo.

La educación superior tiene aquí un papel crucial. Su desafío es institucionalizar alfabetizaciones críticas, establecer marcos normativos democráticos, y fomentar culturas digitales que posicionen a la IA como una aliada cognitiva, no como sustituto del pensamiento humano.

Pensar con las máquinas, sin renunciar a la humanidad del pensamiento: ese es el verdadero desafío intelectual del siglo XXI.

Un cambio de paradigma en la educación

La incorporación de la IA en los entornos educativos no representa una simple innovación técnica; implica un cambio de paradigma en los modos de enseñar, aprender y construir conocimiento. Por primera vez en la historia moderna, el sistema educativo opera en un contexto donde el conocimiento ya no reside exclusivamente en el docente, sino que circula

en ecosistemas híbridos que combinan inteligencia humana y maquinica. Este desplazamiento impacta tanto las prácticas pedagógicas como las estructuras epistemológicas que sostienen nuestra comprensión del aprendizaje.

¿Estamos preparados para una educación donde el conocimiento se distribuye?

Este nuevo escenario —en el que el saber se construye colectivamente entre humanos y sistemas inteligentes— plantea una pregunta crucial: ¿están los sistemas educativos preparados para esta transformación?

La evidencia empírica y las políticas recientes revelan una preparación desigual. Existen experiencias exitosas en el uso de IA que reportan beneficios en personalización, eficiencia y acceso. Sin embargo, su adopción sistemática exige marcos pedagógicos sólidos, estructuras de gobernanza claras y formación docente aún en desarrollo.^(30,31,32)

En muchos contextos, la integración de la IA sigue guiada por criterios meramente instrumentales, sin acompañamiento epistemológico ni ético. Para una preparación institucional adecuada, se requieren tres condiciones clave:

- Articulación pedagógica y organizacional: políticas que integren la IA en el currículo, la evaluación y la gestión institucional.
- Formación docente continua y alfabetización tecnológica.
- Estándares de evaluación y auditoría tecnológica que garanticen transparencia y equidad.

Sin estos elementos, la IA podría terminar reemplazando la mediación pedagógica en lugar de ampliarla. La educación del siglo XXI debe orientarse hacia un modelo de inteligencia aumentada, en el que la tecnología potencie la agencia del docente, no la sustituya.^(33,34)

Cuando los sistemas inteligentes asumen funciones de tutoría, evaluación o acompañamiento cognitivo, el aprendizaje se redefine. Ya no es un proceso exclusivamente humano ni lineal, sino una co-construcción distribuida entre humanos y algoritmos.^(35,36) Sistemas generativos y tutores inteligentes pueden personalizar trayectorias, ofrecer retroalimentación inmediata y adaptarse al ritmo del estudiante.

Sin embargo, esta capacidad transforma las relaciones entre memoria, comprensión y metacognición: el estudiante aprende tanto a pensar como a delegar pensamiento. En este contexto, el rol del docente se reconfigura profundamente: pasa de ser transmisor de información a convertirse en mediador de sentido, responsable de garantizar la calidad epistemológica y ética del aprendizaje.⁽³⁷⁾ La IA no elimina la enseñanza, sino que la reconceptualiza como un diálogo técnico y reflexivo, donde el juicio humano sigue siendo indispensable.

Pedagogía aumentada: rediseñar la enseñanza

A partir de lo anterior, es claro que el tránsito desde una pedagogía transmisiva hacia una pedagogía aumentada demanda rediseñar las arquitecturas educativas.

La literatura especializada identifica al menos cuatro líneas de transformación:^(33,34,38)

- a. Colaboración humano-IA: modelos instruccionales que integren la inteligencia aumentada y el aprendizaje activo.
- b. Evaluación auténtica: tareas abiertas que valoren la creatividad, el juicio crítico y la resolución ética de problemas.
- c. Diseño participativo y equitativo: incorporación de múltiples perspectivas y principios de justicia algorítmica.
- d. Alfabetizaciones digitales y epistemológicas: enseñar a interpretar, auditar y cuestionar el conocimiento producido por sistemas automatizados.

El objetivo no es perseguir eficiencia automatizada, sino construir una pedagogía de la

reflexión asistida, donde los sistemas amplifiquen las capacidades humanas sin suplantarlas.

Diversos estudios muestran que, cuando se integra críticamente, la IA puede estimular el pensamiento crítico: contrastar hipótesis, evaluar fuentes, revisar de manera iterativa.^(39,40) No obstante, en contextos sin mediación docente, los sistemas tienden a uniformar las respuestas y a debilitar la autonomía cognitiva.^(41,42)

Este fenómeno, conocido como *reliance behavior*, describe la tendencia del estudiantado a aceptar de forma acrítica las respuestas generadas por la IA.⁽⁴³⁾ Por ello, el impacto de estas tecnologías no depende únicamente de sus capacidades técnicas, sino del diseño pedagógico y la alfabetización crítica que acompañe su uso.

Cognición distribuida y sesgos algorítmicos

La IA no solo amplía la cognición humana: también reproduce y amplifica sesgos preexistentes.^(20,24) Los algoritmos reflejan las decisiones de diseño y los datos que los alimentan; sus salidas, por tanto, están cargadas de historias sociales, culturales y económicas.

En educación, estos sesgos pueden impactar procesos de admisión, evaluación o retroalimentación automatizada. Sin auditoría, la pedagogía algorítmica corre el riesgo de legitimar desigualdades, convirtiendo los sesgos en nuevos criterios de normalidad.

Una pedagogía crítica frente a esta realidad debe incluir:

- Formación en ética y gobernanza de datos.
- Evaluación crítica de fuentes y procesos de entrenamiento de modelos.
- Supervisión humana obligatoria en decisiones educativas mediadas por sistemas.

Desde esta perspectiva, aprender en clave de máquina requiere múltiples alfabetizaciones cognitivas. La literatura identifica seis competencias esenciales:^(30,37,44)

- a. Alfabetización en IA: comprender cómo funcionan los modelos, sus límites y sesgos.
- b. Pensamiento epistemológico: evaluar fuentes, procesos y criterios de validación del conocimiento.
- c. Comunicación técnico-semántica: interactuar con sistemas de manera crítica y efectiva (*prompt engineering*).
- d. Alfabetización en datos: interpretar métricas, inferencias y contextos de aplicación.
- e. Ética tecnológica: incorporar principios de responsabilidad, privacidad y justicia digital.
- f. Metacognición: desarrollar conciencia sobre la propia relación con la tecnología y prevenir la dependencia algorítmica.

Estas competencias deben integrarse de forma transversal en los planes de estudio, como saberes estructurantes, no como contenidos accesorios.

Oportunidades, riesgos y políticas para una pedagogía aumentada

Como se ha mostrado, la IA ofrece oportunidades inéditas: personalización, accesibilidad, retroalimentación inmediata, escenarios de aprendizaje inmersivo y creatividad asistida.^(31,35) Pero también implica riesgos estructurales: dependencia tecnológica, debilitamiento del juicio crítico, profundización de desigualdades y erosión de la responsabilidad docente.^(41,45)

Las recomendaciones más consistentes apuntan en una misma dirección:^(30,33,41)

- a. Formación docente sistemática y continua en IA.
- b. Marcos institucionales que integren pedagogía, gobernanza y operación tecnológica.
- c. Evaluaciones auténticas e inclusivas.
- d. Auditoría técnica y transparencia de modelos.
- e. Investigación longitudinal sobre impactos cognitivos y sociales.

Estas políticas no buscan reforzar un modelo tecnocrático, sino consolidar una pedagogía crítica y aumentada, en la que la IA amplíe las capacidades humanas sin colonizar el sentido educativo.

La IA transforma, al mismo tiempo, la práctica pedagógica y la estructura cognitiva del aprendizaje. Si el conocimiento ya no pertenece a un único sujeto —ni al docente, ni al libro, ni al sistema—, entonces la tarea de la educación es redefinir la autoridad del saber como una práctica compartida entre humanos y máquinas.

El objetivo no es prohibir ni idealizar la tecnología, sino institucionalizar una cultura educativa reflexiva, que use la IA como espejo crítico del pensamiento. Formar estudiantes capaces de colaborar con sistemas automáticos, diagnosticar sesgos, formular preguntas significativas y actuar éticamente será el eje de la pedagogía del futuro.

Así se cierra este apartado: reconociendo que el nuevo paradigma no es únicamente tecnológico, sino epistémico. Educar en clave de máquina implica enseñar a pensar con las máquinas sin dejar de pensar por nosotros mismos.

Entre la fascinación y la resistencia: discursos sobre la inteligencia artificial

En los apartados anteriores se abordaron las transformaciones pedagógicas, cognitivas y epistemológicas que plantea la IA en la educación contemporánea. En este punto, es necesario explorar su dimensión simbólica y cultural, pues la IA ha dejado de ser una mera herramienta técnica para convertirse en un relato global que estructura nuestras formas de imaginar el futuro, la inteligencia y lo humano.

Lejos de limitarse a informes técnicos o papers especializados, la IA circula en los medios, la educación, la política y la cultura popular, generando imaginarios colectivos. En esa tensión entre promesa y amenaza se articulan dos fuerzas complementarias: la fascinación y la resistencia. Ambas configuran la inserción de la IA en los regímenes simbólicos, económicos y epistemológicos contemporáneos.

La fascinación se alimenta de la espectacularidad mediática y del imaginario de eficiencia asociado a cada nuevo modelo. Interfaces conversacionales, sistemas predictivos y grandes modelos de lenguaje se presentan como hitos civilizatorios, con la promesa de resolver problemas complejos en salud, educación o economía. Los medios amplifican esta percepción de avance inminente, celebrando la capacidad de las máquinas para “enseñar”, “crear” o “decidir” con un entusiasmo que oscila entre el asombro científico y la fe tecnocrática.^(46,47) Esta narrativa construye un relato de progreso que, más que informar, persuade: adoptar la IA se convierte en sinónimo de avanzar, mientras que cuestionarla se asocia a resistencias obsoletas.

Sin embargo, esta fascinación convive con una resistencia crítica que señala la opacidad de los sistemas, la concentración del poder tecnológico y la progresiva pérdida de agencia humana. Las advertencias contra el “solucionismo tecnológico” recuerdan que ninguna tecnología es neutral: toda arquitectura algorítmica encarna decisiones políticas, valores económicos y estructuras de control. Las llamadas “cajas negras” no solo dificultan el escrutinio técnico, sino que también desplazan la responsabilidad social hacia actores privados que monopolizan datos, infraestructuras y marcos normativos. Así, cuanto más visible es el rendimiento funcional de la IA, más invisibles se vuelven sus condiciones materiales, sus sesgos y sus costos éticos.

Mitos, miedos e imaginarios

El mito de la “máquina que piensa” condensa anhelos y temores. Se construye a partir de metáforas antropomórficas —máquinas que “razonan”, “sienten” o “crean”— que distorsionan la naturaleza estadística de los sistemas algorítmicos. Estas narrativas no solo inflan expectativas sobre sus capacidades, sino que generan pánicos morales: desde la pérdida del trabajo humano hasta el reemplazo de la creatividad y la docencia.⁽⁴⁸⁾

A su vez, estos relatos alimentan un imaginario geopolítico, donde la IA aparece como

instrumento de vigilancia y control, en manos de corporaciones o Estados con capacidad de modular comportamientos a gran escala.⁽⁴⁹⁾ En ese sentido, la IA opera como una tecnomitología contemporánea: una historia simultáneamente redentora y apocalíptica, que define cómo nos relacionamos con lo técnico. Se la admira por su eficiencia y precisión, pero también se la teme por su potencial para vigilar, excluir o decidir sin rendición de cuentas.

Los medios de comunicación y las grandes corporaciones tecnológicas han sido actores clave en la construcción de este imaginario. A través de campañas, conferencias, productos culturales y eventos mediáticos, promueven una narrativa centrada en la innovación, la velocidad y la inevitabilidad del cambio. Esta retórica legitima la adopción tecnológica como si fuera un imperativo moral, no una elección política.^(47,50)

Detrás de esa narrativa se encuentra una geografía del poder. La concentración de datos, infraestructuras y modelos en el Norte Global refuerza una hegemonía epistemológica donde pocas universidades y corporaciones definen los estándares “universales” de desarrollo algorítmico. Esto da lugar a lo que se ha denominado colonialidad algorítmica: una forma de imposición simbólica y técnica en la que se exportan lógicas, lenguajes y categorías que no siempre dialogan con las realidades del Sur Global.^(49,51)

Frente a esta hegemonía tecnocéntrica, América Latina ofrece perspectivas críticas y alternativas. Con raíces en tradiciones como las de Freire y Quijano, han surgido enfoques que vinculan tecnología, soberanía digital y justicia social. Estas propuestas no buscan rechazar la IA, sino re-narrarla desde otras epistemologías, haciendo de la tecnología un medio para la emancipación y no para la dependencia.^(13,52)

Entre las estrategias emergentes se destacan:

- El diseño de marcos de soberanía de datos, que prioricen infraestructuras y repositorios locales.
- La integración de alfabetizaciones críticas en IA dentro de los planes de estudio universitarios, bajo enfoques como la Universidad 5.0.⁽⁹⁾
- Y la promoción de investigaciones interdisciplinarias e interculturales que incluyan saberes indígenas, comunitarios y locales en el diseño y evaluación de sistemas inteligentes.^(53,54)

Estas propuestas no solo resisten el relato dominante, sino que reconfiguran el sentido de lo tecnológico desde el Sur, afirmando que otra inteligencia —local, crítica y situada— es posible.

La noción de colonialidad algorítmica permite comprender cómo la IA reproduce formas contemporáneas de extracción y desigualdad. Así como el colonialismo clásico se basaba en la explotación de cuerpos y territorios, su contraparte digital opera a través de la extracción de datos y la imposición de marcos epistémicos ajenos. Las decisiones sobre qué categorías usar, qué datos entrenar o qué resultados priorizar no son técnicas: son elecciones políticas que perpetúan jerarquías globales del conocimiento.

Estudios empíricos han documentado los efectos concretos de estas desigualdades: desde errores en la clasificación de poblaciones hasta sesgos raciales en el reconocimiento facial o exclusión de lenguas no hegemónicas.^(51,55) Incluso la materialidad de la IA —su huella energética, sus centros de datos, sus cadenas de suministro— revela una economía extractiva en la que el Sur provee recursos para alimentar modelos diseñados y controlados desde el Norte.⁽⁵⁶⁾

Estrategias de resistencia y re-narración

Frente a esta concentración de poder y sentido, resistir implica recontar. Y esa re-narración debe producirse en tres niveles interconectados: cultural, político y educativo.

- En el plano cultural, las contra-narrativas artísticas, documentales y mediáticas que visibilizan fallos algorítmicos, sesgos sistémicos y experiencias locales resultan claves para rehumanizar el debate.⁽⁵⁷⁾

- En el nivel político, se vuelve urgente avanzar hacia transparencia algorítmica y propiedad social de los datos, como condiciones necesarias para democratizar el acceso a las tecnologías y reducir la dependencia corporativa.⁽⁵²⁾
- Y en el ámbito educativo, la alfabetización crítica y la formación interdisciplinaria se convierten en herramientas centrales para que docentes y estudiantes puedan desempeñar un rol activo: no como consumidores pasivos de tecnología, sino como intérpretes, auditores y co-creadores.^(9,13)

Estas estrategias no solo responden a los desafíos actuales, sino que proyectan un horizonte emancipador, donde la tecnología pueda ser pensada desde otros marcos normativos, culturales y políticos.

Porque los discursos sobre la IA no son neutrales: producen mundos posibles. La fascinación y la resistencia no se oponen, sino que coexisten como formas de narrar una misma realidad compleja. En esa dialéctica, América Latina tiene una oportunidad singular: no repetir la historia de dependencia tecnológica, sino proponer nuevos relatos que sitúen la IA como una construcción social abierta, plural y situada.

Pensar en clave de máquina, desde esta perspectiva, no implica aceptar acríticamente el lenguaje de la técnica, sino traducirlo, interpretarlo y transformarlo. Cada algoritmo encierra una visión del mundo; cada modelo toma decisiones que afectan vidas. Solo una democracia tecnológica —basada en la participación, la transparencia y la justicia cognitiva— podrá convertir la fascinación en comprensión, y la resistencia en una vía concreta de emancipación.

Hacia una nueva alfabetización: aprender a pensar con las máquinas

En los apartados previos se ha reflexionado sobre los impactos de la IA en los modelos de enseñanza, las dinámicas cognitivas y los marcos culturales. En continuidad con ese análisis, este segmento se centra en una tarea urgente para la educación contemporánea: repensar qué significa aprender a pensar con las máquinas.

Este proceso implica un cambio profundo en la forma en que concebimos el conocimiento, la enseñanza y la cognición. Supone superar la metáfora de la confrontación —humanos versus máquinas— y avanzar hacia una idea de colaboración cognitiva, donde la IA no es una competidora, sino un co-agente en ecologías de pensamiento compartido.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje deja de ser una transferencia lineal de información para convertirse en una interacción híbrida. Capacidades humanas como la intuición, el juicio ético y el sentido cultural se articulan con funciones algorítmicas como el procesamiento de datos, la detección de patrones y la generación automatizada de contenido.^(58,59)

Este modelo de inteligencia distribuida requiere repensar las competencias, los roles docentes y las infraestructuras institucionales, al mismo tiempo que exige reconocer los riesgos éticos y políticos que la IA conlleva: opacidad, extractivismo de datos, sesgos, vigilancia y concentración del poder técnico.^(4,6,60)

“Pensar con las máquinas” implica entonces una co-creación de conocimiento, donde los sistemas ofrecen velocidad, correlación y predicción, y los humanos aportan contexto, sentido y valores. Este diálogo se materializa en ciclos de aprendizaje iterativos: los algoritmos sugieren hipótesis o soluciones, y las personas las interpretan, ajustan o discuten.^(2,61,62)

Sin embargo, esta colaboración exige reconocer que las máquinas también se equivocan, y lo hacen de formas sistemáticas. Comprender la “gramática del error” algorítmico —sus causas, sesgos y estructuras— se convierte en una habilidad pedagógica esencial.⁽⁴⁾ Así, pensar con máquinas no es aceptar sus salidas, sino aprender a interrogarlas, integrando capacidades humanas como el juicio crítico, la interpretación cultural y el pensamiento divergente.^(58,63,64)

Competencias cognitivas y éticas para el ciudadano digital

Esta nueva alfabetización no es únicamente técnica: requiere integrar saberes cognitivos, éticos y ciudadanos.^(65,66)

En el plano cognitivo, se requieren:

- Pensamiento algorítmico y alfabetización en datos: entender cómo funcionan los modelos, sus sesgos y limitaciones.
- Metacognición: capacidad para supervisar, reinterpretar y corregir procesos automatizados.
- Creatividad relacional: uso de la IA como coautor, curador o interlocutor crítico.

^(60,61,67)

En el plano ético y ciudadano:

- Conciencia sobre privacidad y soberanía de datos.
- Juicio sobre equidad, inclusión y justicia algorítmica.
- Responsabilidad pública ante decisiones automatizadas, con capacidad deliberativa y crítica.^(6,52,68)

Estas competencias exigen una formación transdisciplinaria que conecte humanidades, ciencias computacionales y pedagogía crítica. No basta con “saber usar” la IA: es imprescindible interpretarla, evaluarla y normarla.^(6,58,69)

En este proceso, el rol del docente se transforma profundamente. Más que transmisor de contenidos, el profesor se convierte en mediador cognitivo y ético, un traductor entre inteligencias.

Desde esta nueva función, el docente:^(70,71)

- Diseña actividades que aprovechan la complementariedad humano-máquina.
- Facilita la evaluación crítica de las respuestas algorítmicas.
- Forma en pensamiento ético, contextual y reflexivo sobre tecnología.

Esta mediación requiere una formación mixta del profesorado: dominio técnico básico, competencias en ética digital y una sólida base pedagógica.^(9,62,72) Los programas de co-enseñanza —que articulan especialistas en IA con educadores humanistas— resultan estratégicos. Además, el profesorado debe asumir un rol activo en auditoría educativa, garantizando transparencia, equidad y trazabilidad en el uso institucional de estas tecnologías.^(10,63,73)

En este nuevo contexto, el docente no es proveedor de respuestas, sino garante de sentido: una figura clave para enseñar a pensar, incluso cuando las máquinas también lo hacen.^(74,75)

Creatividad: amplificación o domesticación por la IA

La IA puede actuar como una herramienta de expansión creativa o como un mecanismo de domesticación cognitiva. Su impacto depende del modo en que se integre pedagógicamente.⁽⁷⁶⁾

Cuando se utiliza como extensión del pensamiento humano, la IA permite ampliar el repertorio mediante variaciones, simulaciones y recombinaciones inusuales.^(58,63) Pero cuando se usa como sustituto, orientado a métricas de eficiencia o a la obtención de resultados “óptimos”, tiende a homogeneizar la producción, empobreciendo la diversidad expresiva y reduciendo la incertidumbre creativa.^(77,78)

Frente a esto, la pedagogía debe incorporar estrategias de desautomatización deliberada: ejercicios contrafactuales, exploración de errores, reinterpretaciones estéticas y trazabilidad entre los aportes humanos y algorítmicos. Aprender con IA implica también resistir la reducción de la creatividad a lo cuantificable, y defender la capacidad humana de imaginar lo no previsto.^(4,79,80)

La educación superior tiene aquí un papel clave. Preparar mentes que colaboren críticamente con la tecnología requiere transformaciones profundas en tres niveles:

- a. Currículo: integración transversal de alfabetización en IA (ética, epistemología, derechos digitales) en todas las carreras.^(81,82)
- b. Interdisciplina: creación de laboratorios de IA responsable, asignaturas co-impartidas por docentes de humanidades y tecnología.
- c. Evaluación auténtica: criterios que distingan aportes humanos y algorítmicos, valorando la reflexión y el proceso.^(14,83)
- d. Gobernanza institucional: políticas claras de protección de datos, auditorías, y soberanía digital.^(12,52,84)
- e. Cultura académica crítica: fomento de la investigación, el arte y la experimentación en los límites de la automatización.^(4,85,86)

Estas acciones articulan la alfabetización tecnológica con una formación verdaderamente democrática, orientada a la justicia cognitiva y al pensamiento ético.

Aprender a pensar con las máquinas no es delegar el pensamiento, sino expandir nuestra conciencia sobre cómo pensamos, decidimos y creamos. La alfabetización en IA que debe promover la educación superior es técnica, crítica y política: enseña a usar, comprender y cuestionar.

Más allá de formar usuarios expertos, se trata de instaurar ciudadanos epistémicos: personas capaces de participar con autonomía, responsabilidad y creatividad en la construcción del conocimiento digital.

Solo así, la IA podrá convertirse en aliada de la expansión del pensamiento humano, y no en una fuerza que sustituya su complejidad.

Pensar con las máquinas, en última instancia, es una forma de aprender a ser más humanos en la era de la inteligencia compartida.

CONCLUSIONES

Este capítulo ha planteado que pensar en clave de máquina no es un gesto técnico, sino una provocación pedagógica, filosófica y cultural. En el tránsito hacia una ecología de inteligencias compartidas, la educación no puede limitarse a integrar nuevas herramientas: debe repensarse a sí misma como práctica crítica, situada y relacional.

La presencia de sistemas que simulan, amplifican o desplazan capacidades humanas obliga a reconfigurar nuestras ideas sobre el conocimiento, la enseñanza y lo humano. Ya no basta con transmitir información o con enseñar habilidades técnicas: se trata de formar sujetos capaces de habitar una inteligencia híbrida sin perder su agencia, su juicio ni su sensibilidad.

Este momento histórico no solo interpela nuestras instituciones educativas; interpela también nuestras categorías fundamentales. ¿Qué significa aprender cuando las máquinas también aprenden? ¿Qué significa enseñar cuando el docente ya no es la única fuente de saber? ¿Qué significa pensar cuando los algoritmos también producen sentido?

En esta transición, América Latina tiene un papel decisivo que jugar. Desde sus tradiciones críticas y sus luchas por la justicia cognitiva, la región puede ofrecer marcos normativos, epistemologías y pedagogías que desafíen la lógica de la subordinación tecnológica. Una educación humanamente inteligente no puede medirse por su capacidad de adaptación técnica, sino por su potencia para cultivar autonomía, pensamiento crítico y compromiso ético.

Más que respuestas, el capítulo deja abiertas las preguntas que atravesarán el resto del libro y que invitan al lector a sumarse a esta conversación urgente:

- ¿Cómo redefinimos lo humano en una era de máquinas pensantes?
- ¿Puede la educación seguir siendo un proceso de emancipación cuando las herramientas piensan por nosotros?
- ¿Qué tipo de inteligencia queremos formar: técnica, crítica o compasiva?
- ¿Qué legado educativo dejará esta transición hacia una inteligencia híbrida?

- ¿Qué horizonte ético y filosófico debería guiar a América Latina para construir una educación humanamente inteligente?

Estas preguntas no buscan un cierre, es más bien una apertura: la de un pensamiento educativo capaz de mirar la tecnología sin fetichismos, y de formar humanidad en medio de lo maquínico.

Pensar con las máquinas, sí. Pero pensar con humanidad, y hacerlo desde aquí, desde nuestras historias, nuestros territorios y nuestras preguntas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Esteves-Fajardo Z, Gamboa M, Valdivieso M, Murillo J. Cómo impacta la inteligencia artificial en la educación. Reciamuc. 2024;8(1):62-70. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.\(1\).ene.2024.62-70](https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.(1).ene.2024.62-70)
2. Canal M, Ardavin A, Díaz-Marcos L, Aguado-Tevar Ó. Aprendizaje generativo integral: un modelo para la educación superior ante los desafíos de la inteligencia artificial. European Public & Social Innovation Review. 2024;9:1-21. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1685>
3. Gràcia X, Gil J. La inteligencia artificial en la educación: big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. Relatec Revista Latinoamericana De Tecnología Educativa. 2022;21(1):129-145. <https://doi.org/10.17398/1695-288x.21.1.129>
4. Pasquinelli M, Cafassi E, Monti C, Peckaitis H, Zarauza G. Cómo una máquina aprende y falla - una gramática del error para la inteligencia artificial. Hipertextos. 2022;10(17):13-29. <https://doi.org/10.24215/23143924e054>
5. Gutiérrez J. Replika y la compañía de la inteligencia artificial emocional. Visual Review International Visual Culture Review. 2022;10(3):1-13. <https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3606>
6. Vivar J, García-Peñalvo F. Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (sdg4). Comunicar. 2023;31(74):37-47. <https://doi.org/10.3916/c74-2023-03>
7. Vera D, Gutiérrez M, Chuquillan D, Carrión D. Avances tecnológicos para la inclusión: el rol de la inteligencia artificial en la diversificación del aprendizaje escolar. Revista Social Fronteriza. 2024;4(3):e43265. [https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4\(3\)265](https://doi.org/10.59814/resofro.2024.4(3)265)
8. Zavaleta J, Narvaez J. Inteligencia artificial bajo juicio. RJChornancap. 2024;1(2):89-96. <https://doi.org/10.61542/rjch.52>
9. Alvarez-Torres F, Sagahón F, Torres G. Universidad 5.0 el futuro de la universidad y la alfabetización en inteligencia artificial. Ties Revista De Tecnología E Innovación en Educación Superior. 2024;(10):100-111. <https://doi.org/10.22201/dgtic.26832968e.2024.10.17>
10. Mendoza K. Docentes como intelectuales: sus estratos y su función principal como intérprete y traductor. le Revista De Investigación Educativa De La Rediech. 2024;15:e2041. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v15i0.2041
11. Guevara-Reyes R, Ruano-Lara E, Hidalgo-Torres J, Guevara-Serrano J. Exploración del uso

de tecnologías de ia en la educación universitaria: caso unemi. *Mqrinvestigar*. 2024;8(4):2382-2397. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.4.2024.2382-2397>

12. Tello A. Sobre el colonialismo digital. *Inmediaciones De La Comunicación*. 2023;18(2):89-110. <https://doi.org/10.18861/ic.2023.18.2.3523>

13. Martínez E, Acencio P, Totoy J, Jordán C. La descolonización en la universidad. la ecología de saberes como dispositivo de la desmonumentalización del saber. *Pacha Revista De Estudios Contemporáneos Del Sur Global*. 2023;4(11):e230117. <https://doi.org/10.46652/pacha.v4i11.117>

14. Cedeño E, Quintero A, Quiñónez O, Zamora M, Prado N. Análisis de tendencias y futuro de la inteligencia artificial en la educación superior: perspectivas y desafíos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2024;8(1):3061-3076. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9637

15. Krylova SM, Krylova V, Nataliya M, Gerasymova E, Tabler T. Relaciones de saber y poder entre la inteligencia artificial y la condición humana: reflexiones desde la filosofía social contemporánea. *Interacción y Perspectiva: Revista de Trabajo Social*. 2024;14(2):360-370. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9736805>

16. Castelo G, Urda B, Carpintero I, Cirillo D, Valencia A. Inteligencia artificial en biomedicina. *Ambiociencias*. 2022;(20):7-21. <https://doi.org/10.18002/ambioc.i20.7484>

17. Israfilzade K, Sadili N. Beyond interaction: generative ai in conversational marketing - foundations, developments, and future directions. *Journal of Life Economics*. 2024;11(1):13-29. <https://doi.org/10.15637/jlecon.2294>

18. Rodrigues R, Lima M. Máquinas de pensar. 2022. <https://doi.org/10.55371/978-65-5399-061-6>

19. Cazar D. Más allá del test de turing: el papel humano en el futuro de la ciencia. *Acta Avances en Ciencias E Ingenierías*. 2025;17(1):1. <https://doi.org/10.18272/aci.v17i1.3886>

20. Román-Acosta D. Exploración filosófica de la epistemología de la inteligencia artificial: una revisión sistemática. *EPISTEME*. 2024;11(1):101-122. <https://doi.org/10.61154/rue.v11i1.3388>

21. Otero-Hermida P. Pensar la antropología en clave posthumanista. *ACS*. 2023;(47). <https://doi.org/10.7203/acs.v0i47.27413>

22. D'Amato K. Chatgpt: towards ai subjectivity. *Ai & Society*. 2024;40(3):1627-1641. <https://doi.org/10.1007/s00146-024-01898-z>

23. Tejada J. Transhumanismo y educación: reflexiones sobre la intervención biotecnológica en la práctica educativa. *Edähi Boletín Científico De Ciencias Sociales Y Humanidades Del Icsu*. 2024;12(24):57-66. <https://doi.org/10.29057/icsu.v12i24.11713>

24. Martins S, Díaz J, Gómez S. Tecnología, sociedad y cultura ¿una relación ética?. *Revista Latinoamericana De Economía Y Sociedad Digital*. 2022. <https://doi.org/10.53857/zicx3421>

25. Villaplana Á. Claudio gutiérrez: en los albores de la inteligencia artificial. *Rev. Filosofía UCR*. 2024;63(165):241-252. <https://doi.org/10.15517/revfil.2024.58418>

26. Ungaro A, Harari I, Amadeo A, Almán A. Pensar la accesibilidad en la educación universitaria: concepciones y perspectivas en diálogo con la experiencia. *Trayectorias Universitarias*. 2023;9(16):128. <https://doi.org/10.24215/24690090e128>
27. Otálvaro Ó. Industria y educación: un breviario de ideas. *Revista De La Facultad De Trabajo Social*. 2023;39(39):57-77. <https://doi.org/10.18566/rfts.v39n39.a04>
28. Reboloso M, Jaime R, García K, Terrazas B. Justificación para la adquisición de una máquina de micropercusión en el área de ensamble de weir minerals: un enfoque basado en eficiencia y calidad. *MDI*. 2025;13(21):19-26. <https://doi.org/10.29105/mdi.v13i21.329>
29. Radrigán V. Enamorarse en clave robótica. primeros materiales para pensar el amor humano-máquina. *Ciencias Sociales Y Educación*. 2024;12(24):165-182. <https://doi.org/10.22395/csye.v12n24a8>
30. Chan C. A comprehensive ai policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 2023;20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>
31. Alammari A. Evaluating generative ai integration in saudi arabian education: a mixed-methods study. *Peerj Computer Science*. 2024;10:e1879. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1879>
32. Slade J, Byers S, Becker-Blease K, Gurung R. Navigating the new frontier: recommendations to address the crisis and potential of ai in the classroom. *Teaching of Psychology*. 2024;52(3):254-261. <https://doi.org/10.1177/00986283241276098>
33. Kim J, Lee H, Cho Y. Learning design to support student-ai collaboration: perspectives of leading teachers for ai in education. *Education and Information Technologies*. 2022;27(5):6069-6104. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10831-6>
34. Berg G, Plessis D. Chatgpt and generative ai: possibilities for its contribution to lesson planning, critical thinking and openness in teacher education. *Education Sciences*. 2023;13(10):998. <https://doi.org/10.3390/educsci13100998>
35. Vasconcelos M, Santos R. Enhancing stem learning with chatgpt and bing chat as objects to think with: a case study. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. 2023;19(7):em2296. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13313>
36. Liu H. Applicability of chatgpt in online collaborative learning: evidence based on learning outcomes. *iaceducation*. 2024;1(1):33-43. <https://doi.org/10.33422/iaceducation.v1i1.656>
37. Ciampa K, Wolfe Z, Bronstein B. chatgpt in education: transforming digital literacy practices. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*. 2023;67(3):186-195. <https://doi.org/10.1002/jaal.1310>
38. Miserandino M. Authentic and creative assessment in a world with ai. *Teaching of Psychology*. 2024;52(3):267-272. <https://doi.org/10.1177/00986283241260370>
39. Ruiz-Rojas L, Salvador-Ullauri L, Acosta-Vargas P. Collaborative working and critical thinking: adoption of generative artificial intelligence tools in higher education. *Sustainability*. 2024;16(13):5367. <https://doi.org/10.3390/su16135367>

40. Li F, Yan X, Su H, Shen R, Mao G. An assessment of human-ai interaction capability in the generative ai era: the influence of critical thinking. *Journal of Intelligence*. 2025;13(6):62. <https://doi.org/10.3390/jintelligence13060062>
41. Zhai C, Wibowo S, Li L. The effects of over-reliance on ai dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review. *Smart Learning Environments*. 2024;11(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>
42. Çela E, Fonkam M, Potluri R. Risks of ai-assisted learning on student critical thinking. *International Journal of Risk and Contingency Management*. 2024;12(1):1-19. <https://doi.org/10.4018/ijrcm.350185>
43. Hou C, Zhu G, Sudarshan V. The role of critical thinking on undergraduates' reliance behaviours on generative ai in problem-solving. *British Journal of Educational Technology*. 2025;56(5):1919-1941. <https://doi.org/10.1111/bjet.13613>
44. Walter Y. 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*. 2024;21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00448-3>
45. Hyde S, Busby A, Bonner R. Tools or fools: are we educating managers or creating tool-dependent robots?. *Organizational Behavior Teaching Review*. 2024;48(4):708-734. <https://doi.org/10.1177/10525629241230357>
46. Roche C, Wall P, Lewis D. Ethics and diversity in artificial intelligence policies, strategies and initiatives. *Ai and Ethics*. 2022;3(4):1095-1115. <https://doi.org/10.1007/s43681-022-00218-9>
47. Potnis D, Tahamtan I, McDonald L. Negative consequences of information gatekeeping through algorithmic technologies: an annual review of information science and technology (arist) paper. *Journal of the Association for Information Science and Technology*. 2024;76(1):262-288. <https://doi.org/10.1002/asi.24955>
48. Peron A, Evangelista R. Beyond instrumentalism: automated facial recognition systems in brazil and digital colonialism's violence. *Science Technology and Society*. 2024;29(4):535-554. <https://doi.org/10.1177/09717218241281819>
49. Gekker A, Kotliar D. The data center cannot hold: data colonialism and the "nimbus project". *Aoir Selected Papers of Internet Research*. 2023. <https://doi.org/10.5210/spir.v2022i0.13004>
50. Park K, Culloty E. Beyond performative transparency: lessons learned from the eu code of practice on disinformation. *Aoir Selected Papers of Internet Research*. 2023. <https://doi.org/10.5210/spir.v2022i0.13067>
51. Rodó M, Valderrama M. From copper mining to data extractivism? data worth making at chile's data observatory foundation. *Environment and Planning D Society and Space*. 2023;41(3):411-432. <https://doi.org/10.1177/02637758231183719>
52. Lehuédé S. An alternative planetary future? digital sovereignty frameworks and the

decolonial option. *Big Data & Society*. 2024;11(1). <https://doi.org/10.1177/20539517231221778>

53. Gasparotto M. Fostering linguistic justice in digital spaces: using indigenous methods in the study of nlp. *Emerging Media*. 2024;3(1):13-22. <https://doi.org/10.1177/27523543241305814>

54. Cocq C. Open science in sámi research: researchers' dilemmas. *Frontiers in Research Metrics and Analytics*. 2023;8. <https://doi.org/10.3389/frma.2023.1095169>

55. Masso A, Chukwu M, Calzati S. (non)negotiable spaces of algorithmic governance: perceptions on the ubenwa health app as a 'relocated' solution. *New Media & Society*. 2022;24(4):845-865. <https://doi.org/10.1177/14614448221079027>

56. Bratton-Benfield I. Strategic visibility: architectures of data colonialism in las vegas. *Journal of Visual Culture*. 2023;22(1):47-63. <https://doi.org/10.1177/14704129231161952>

57. Lythberg B, Wolfgramm R, Refiti A, Blackwell A. Making relations: re-imagining ai through crafted and embodied knowledge systems in moana oceania. *Big Data & Society*. 2025;12(2). <https://doi.org/10.1177/20539517251337097>

58. Liu Y, Fu Z. Hybrid intelligence: design for sustainable multiverse via integrative cognitive creation model through human-computer collaboration. *Applied Sciences*. 2024;14(11):4662. <https://doi.org/10.3390/app14114662>

59. Zeng Y, Lu E, Sun K. Principles on symbiosis for natural life and living artificial intelligence. *Ai and Ethics*. 2023;5(1):81-86. <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00364-8>

60. Zhao Q, Zhang M. The necessity of artificial intelligence universal education course in liberal arts. *Journal of Educational Research and Policies*. 2022;4(11). [https://doi.org/10.53469/jerp.2022.04\(11\).31](https://doi.org/10.53469/jerp.2022.04(11).31)

61. Kwon J. A study on ethical awareness changes and education in artificial intelligence society. *Revue D Intelligence Artificielle*. 2023;37(2):341-345. <https://doi.org/10.18280/ria.370212>

62. Marcano B, Rodríguez H, Lopez L. Impacto de la inteligencia artificial en la mejora de la práctica docente. *Actas IDI-UNICyT*. 2024:461-466. <https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2023-71>

63. Dávila L. Conocimiento inteligente para los procesos decisionales en carreras de ingeniería. *Brazilian Journal of Development*. 2023;9(8):23437-23449. <https://doi.org/10.34117/bjdv9n8-023>

64. Santillán B, Sosa S, Mariño P, Duran V, Párraga A. Diseño e implementación del gamming impulsados por ia para mejorar el aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2024;8(3):4051-4071. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11611

65. Andrada P. Entrevista a carlos scolari: "el chatgpt es un animal que debemos domesticar". *Comunicación Y Medios*. 2023;32(47). <https://doi.org/10.5354/0719-1529.2023.70103>

66. Andramuño J. Techmentor: app híbrida que permite la adaptación de la ia en estudiantes

de 40 a 60 años en el instituto tecnológico superior sudamericano de guayaquil. *Revista Conectividad*. 2024;5(2):30-45. <https://doi.org/10.37431/conectividad.v5i2.127>

67. Bai L, Liu X, Su J. Chatgpt: the cognitive effects on learning and memory. *Brain-x*. 2023;1(3). <https://doi.org/10.1002/brx2.30>

68. Baruwala I. A conversation with chatgpt: philosophy, critical thinking, and higher education. 2024;9(1):1-12. <https://doi.org/10.61969/jai.1498257>

69. Berbenyuk A, Powell L, Zary N. Feasibility and educational value of clinical cases generated using large language models. 2024. <https://doi.org/10.3233/shti240705>

70. Caisabanda N, López J, Lascano D, Quispilema D. Inteligencia artificial aplicada a la educación. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2024;8(4):12127-12156. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13405

71. Cerame Á, Juaneda J, Estrella-Porter P, Puente L, Navarro J, García E, et al. ¿es capaz gpt-4 de aprobar el mir 2023? comparativa entre gpt-4 y chatgpt-3 en los exámenes mir 2022 y 2023. *Revista Española De Educación Médica*. 2024;5(2). <https://doi.org/10.6018/edumed.604091>

72. Fedoriv Y, Shuhai A, PIROZHENKO I. Linguo-cognitive markers in human vs ai text attribution: a case study of narrative and descriptive discourse. *Humanities Science Current Issues*. 2023;3(66):130-145. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/66-3-20>

73. Grubaugh S, Levitt G. The future of elementary social studies: harnessing ai's potential through evidence-based practices. *Technium Social Sciences Journal*. 2024;58:87-93. <https://doi.org/10.47577/tssj.v58i1.10991>

74. Hutinel M. Máquina y acontecimiento: o de un performativo sin presente. *Revista Palabra Y Razón*. 2022;(21):10-36. <https://doi.org/10.29035/pyr.21.10>

75. Lee K, Park H. Development of convergence course of artificial intelligence and psychology applying team teaching method. *International Journal on Advanced Science Engineering and Information Technology*. 2024;14(5):1772-1778. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.14.5.11491>

76. Núñez-Michuy C, Veloz-Segura V, Agualongo-Chela L, Bayas-Romero E. Integración de la inteligencia artificial en la educación para el desarrollo sostenible: oportunidades y desafíos. *Magazine De Las Ciencias Revista De Investigación E Innovación*. 2023;8(4):96-108. <https://doi.org/10.33262/rmc.v8i4.2959>

77. Ou S. Transforming education: the evolving role of artificial intelligence in the students academic performance. *International Journal of Education and Humanities*. 2024;13(2):163-173. <https://doi.org/10.54097/cc1x7r95>

78. Putnam E. On (not) becoming machine: countering algorithmic thinking through digital performance art. *Frontiers in Communication*. 2024;9. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2024.1352628>

79. Quishpi-Quinte C, Lata-García J. Diseño de una máquina bobinadora semiautomática y evaluación del tiempo de ejecución de bobinados de transformadores y motores eléctricos.

Mqrinvestigar. 2024;8(3):5646-5660. <https://doi.org/10.56048/mqr20225.8.3.2024.5646-5660>

80. Ramírez C, Herrero M, Canales F, Hernández A. Capítulo 8. el estudio de aplicación de taller de inteligencia artificial aplicada a niños de sexto de primaria: inteligencia artificial para niños. 2024;97-111. <https://doi.org/10.46990/iuatro.2024.08.5.8>

81. Sánchez-Holgado P, Calderón C, Blanco-Herrero D. Conocimiento y actitudes de la ciudadanía española sobre el big data y la inteligencia artificial. Revista Icono14. 2022;20(1). <https://doi.org/10.7195/ri14.v21i1.1908>

82. Scharff C, Cotoranu A, Brusseau J, Wautelet Y. Systematically incorporating equity into design thinking for ai education. Ai Magazine. 2025;46(2). <https://doi.org/10.1002/aaai.70008>

83. Siegle D. Using ai to foster creativity: removing the fear of the blank canvas. Gifted Child Today. 2025;48(3):227-230. <https://doi.org/10.1177/10762175251330329>

84. Sila C, William C, Yunus M, Rafiq K. Exploring students' perception of using chatgpt in higher education. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences. 2023;13(12). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v13-i12/20250>

85. Wijaya T, Yu Q, Cao Y, He Y, Leung F. Latent profile analysis of ai literacy and trust in mathematics teachers and their relations with ai dependency and 21st-century skills. Behavioral Sciences. 2024;14(11):1008. <https://doi.org/10.3390/bs14111008>

86. Zhang F. Rethinking the chinese room argument. Lecture Notes in Education Psychology and Public Media. 2023;27(1):229-236. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/27/20231195>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Carolina Herrera López.

Curación de datos: Carolina Herrera López.

Análisis formal: Carolina Herrera López.

Redacción - borrador original: Carolina Herrera López.

Redacción - revisión y edición: Carolina Herrera López.

Chapter 2 / Capítulo 2

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202516

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

REVIEW

Latin American perspective: challenges, gaps, and opportunities

Mirada latinoamericana: desafíos, brechas y oportunidades

Enrique Carlos Bombelli¹  

¹Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has become a decisive factor in the reconfiguration of education across Latin America, where technological innovation coexists with deep social, cultural, and economic asymmetries. Its implementation represents both an opportunity for inclusive and adaptive learning and a risk of reinforcing digital colonialism and inequality. Within this complex panorama, AI is analyzed as a phenomenon that extends beyond technology, encompassing ethical, pedagogical, and political dimensions linked to regional sovereignty and cognitive justice. The discussion highlights the need to construct a “Latin American educational intelligence” based on collective knowledge, public digital infrastructure, and equitable access to data and innovation. Drawing on comparative experiences from Uruguay, Brazil, Mexico, Argentina, and Chile, the analysis reveals how educational systems navigate the tensions between automation and autonomy, efficiency and equity. Ultimately, the text advocates for a redefinition of AI as a public good—one that is governed, developed, and taught through local cultural and ethical frameworks to promote a human-centered and cooperative technological future.

Keywords: Artificial Intelligence; Latin American Education; Digital Divide; Algorithmic Ethics; Data Sovereignty; Cognitive Justice.

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en un factor decisivo en la reconfiguración de la educación en toda América Latina, donde la innovación tecnológica coexiste con profundas asimetrías sociales, culturales y económicas. Su implementación representa tanto una oportunidad para el aprendizaje inclusivo y adaptativo como un riesgo de reforzar el colonialismo digital y la desigualdad. En este complejo panorama, la IA se analiza como un fenómeno que va más allá de la tecnología y abarca dimensiones éticas, pedagógicas y políticas vinculadas a la soberanía regional y la justicia cognitiva. El debate destaca la necesidad de construir una «inteligencia educativa latinoamericana» basada en el conocimiento colectivo, la infraestructura digital pública y el acceso equitativo a los datos y la innovación. A partir de experiencias comparativas de Uruguay, Brasil, México, Argentina y Chile, el análisis revela cómo los sistemas educativos navegan entre las tensiones entre automatización y autonomía, eficiencia y equidad. En última instancia, el texto aboga por una redefinición de la IA como un bien público, gobernado, desarrollado y enseñado a través de marcos culturales y éticos locales para promover un futuro tecnológico cooperativo y centrado en el ser humano.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Educación Latinoamericana; Brecha Digital; Ética Algorítmica; Soberanía De Datos; Justicia Cognitiva.

INTRODUCCIÓN

En las dos primeras décadas del siglo XXI, la IA dejó de ser una fantasía científica para convertirse en infraestructura cotidiana. Los algoritmos deciden qué leemos, qué música escuchamos, qué rutas seguimos y, cada vez con más frecuencia, cómo aprendemos. En educación, su irrupción ha abierto un debate profundo: ¿puede una máquina enseñar?, ¿es posible delegar parte de la función pedagógica a un sistema predictivo?, ¿qué queda del vínculo humano cuando el aprendizaje se mediatiza por datos y modelos de probabilidad?

Responder a estas preguntas desde América Latina, implica reconocer que la región vive una desigualdad estructural que atraviesa también el acceso y uso de las tecnologías. El Banco Mundial⁽¹⁾ señala que, aun después de la pandemia, un 37 % de los hogares rurales no cuenta con conexión de banda ancha estable y que el 20 % de los docentes carece de formación específica en competencias digitales. Estas cifras explican por qué la introducción de la IA en las aulas no puede entenderse como un proceso meramente técnico, sino como una cuestión política y cultural.

La pandemia por COVID-19, operó como catalizador de una transformación educativa sin precedentes. Millones de estudiantes migraron a entornos virtuales improvisados; los docentes se vieron obligados a reinventar metodologías; y los gobiernos, a reconocer que la infraestructura digital es hoy parte del derecho a la educación. En ese contexto emergieron las primeras experiencias de IA educativa: chatbots para resolver dudas, sistemas de tutoría adaptativa, plataformas de evaluación automatizada y analítica del aprendizaje para detectar abandono escolar.

Sin embargo, la región también mostró las limitaciones de una adopción acrítica. Muchas herramientas fueron importadas sin adaptación local, reproduciendo sesgos lingüísticos y culturales. Los algoritmos, entrenados sobre corpus del norte global, resultaron incapaces de interpretar modismos, acentos o contextos de aula propios. Así, la IA reveló algo que la pedagogía latinoamericana ya sabía: “la tecnología no es neutra” y sólo puede ser emancipadora cuando se la inscribe en proyectos educativos con sentido humano.

La tradición crítica de autores como Freire⁽²⁾ y de Sousa Santos⁽³⁾, ofrece un marco fértil para este debate. Freire concebía la educación como práctica de libertad; de Sousa Santos, como campo de disputa epistémica. Aplicadas a la IA, ambas perspectivas invitan a pasar de una “tecnología para” a una “tecnología con”, un desarrollo donde el algoritmo se diseña con la participación de docentes, estudiantes y comunidades, no como imposición externa sino como construcción colectiva.

El propósito de este capítulo es, entonces, “pensar en clave de máquina sin perder la clave humana”; analizar las condiciones en que la IA puede contribuir a una educación más inclusiva, democrática y situada. La tesis central sostiene que la región posee capacidades científicas, culturales y éticas para generar sus propios modelos de IA educativa, siempre y cuando articule cooperación regional, inversión pública y visión crítica.

DESARROLLO

Pensar en clave de máquina: un nuevo horizonte educativo

Hablar de un nuevo horizonte implica asumir que los algoritmos no sólo procesan información, también producen significados. La IA no “piensa”, pero sí clasifica, predice y sugiere; y en ese acto moldea la experiencia del estudiante. Comprender esta mediación es esencial para todo proyecto educativo contemporáneo.

La IA modifica tres dimensiones del aprendizaje:

- La temporalidad, porque introduce ritmos personalizados y evaluación continua.
- La espacialidad, al extender el aula más allá de la escuela física.
- La epistemología, al redefinir qué cuenta como conocimiento válido y cómo se certifica.

Estas transformaciones obligan a revisar las pedagogías dominantes. El modelo de enseñanza frontal, heredado del siglo XIX, se muestra insuficiente ante entornos adaptativos y redes distribuidas de información. En cambio, la IA invita a diseñar trayectorias de aprendizaje flexibles, centradas en competencias y proyectos.

Sin embargo, este potencial sólo puede concretarse si los sistemas educativos garantizan formación docente en alfabetización algorítmica, infraestructura equitativa y marcos éticos claros, de lo contrario, la IA corre el riesgo de convertirse en una nueva forma de colonización digital, donde las decisiones educativas se tomen en servidores lejanos y bajo lógicas de mercado.

Autores como Cobo⁽⁴⁾, advierten que el desafío no es introducir más tecnología, sino repolitizar su uso. Definir qué tipo de inteligencia queremos cultivar y con qué valores. En ese sentido, pensar en clave de máquina supone un ejercicio de introspección colectiva. La IA puede ampliar el horizonte cognitivo de la humanidad, pero también reducirlo si se limita a optimizar métricas. La educación latinoamericana, con su tradición humanista y crítica, tiene la posibilidad de ofrecer al mundo un modelo alternativo, uno donde la eficiencia conviva con la empatía y donde los datos se pongan al servicio de la dignidad.

Ecosistemas globales de la inteligencia artificial en la educación

El impacto de la IA en la educación, no se distribuye de manera homogénea. Existen tres grandes modelos globales que orientan la forma en que se implementa: el modelo corporativo anglosajón, el modelo estatal asiático y el modelo humanista europeo.⁽⁵⁾

El modelo anglosajón, liderado por Estados Unidos y empresas como Google, Microsoft u OpenAI, concibe la educación como un mercado de innovación. Su objetivo principal es aumentar la eficiencia, la productividad y la capacidad predictiva de los sistemas educativos. Las plataformas recopilan datos masivos de los usuarios para generar perfiles de rendimiento, recomendación de cursos o sistemas de evaluación automatizada. Este enfoque ha permitido avances significativos en personalización, pero también ha profundizado las preocupaciones sobre privacidad, dependencia tecnológica y mercantilización del conocimiento.⁽⁶⁾

En contraste, el modelo asiático, representado por China, Corea del Sur y Singapur, adopta un paradigma de planificación estatal. La IA se inserta en estrategias nacionales de desarrollo y control social. En China, el gobierno promueve el uso de analítica de aprendizaje para monitorear el desempeño de los estudiantes y detectar desvíos de conducta, lo que genera debates éticos sobre vigilancia y autonomía. Corea del Sur, por su parte, combina la IA educativa con formación docente continua y evaluación adaptativa, manteniendo un fuerte liderazgo público.⁽⁷⁾

El modelo europeo, impulsado por la Unión Europea, busca equilibrar innovación y ética. Documentos como el AI Act y las directrices de la Comisión Europea de 2021, establecen principios de transparencia, explicabilidad y responsabilidad. Se promueve la IA como herramienta de inclusión, priorizando accesibilidad, diversidad y sostenibilidad ambiental. Finlandia, Estonia y España, lideran políticas de IA educativa centradas en valores democráticos y soberanía digital.

América Latina, observa estos modelos con atención, pero también con cautela. La importación directa de soluciones tecnológicas sin adaptación cultural puede generar efectos contrarios a los deseados. Las condiciones socioeconómicas, las brechas de infraestructura y la diversidad lingüística exigen enfoques contextualizados. La región no puede ser solo consumidora de algoritmos, necesita además producir sus propios modelos, entrenados en sus lenguas nativas, con sus datos y bajo sus propios marcos éticos.

En este sentido, la UNESCO⁽⁵⁾, destaca la importancia de desarrollar ecosistemas de IA educativa basados en tres pilares:

1. Infraestructura digital pública, que asegure acceso equitativo y protección de datos.
2. Formación docente en pensamiento computacional y ética digital.

3. Gobernanza participativa de la IA, donde la sociedad civil y las universidades tengan voz en la toma de decisiones.

El desafío es pasar de la dependencia tecnológica a la soberanía cognitiva, entendida como la capacidad de definir los fines de la tecnología desde una perspectiva local y humanista.

La universidad como espacio de inteligencia colectiva

En América Latina, la universidad ha sido históricamente un motor de pensamiento crítico y transformación social. Desde la Reforma Universitaria de 1918, hasta los actuales movimientos por la ciencia abierta, la educación superior ha encarnado la idea de conocimiento como bien público. Este legado adquiere nueva relevancia en tiempos de IA.

La universidad puede y debe actuar como un nodo de inteligencia colectiva. Pierre Lévy,⁽⁸⁾ conceptualizó este término para describir la capacidad de las comunidades conectadas de producir conocimiento de manera distribuida. Aplicado a la educación superior, implica romper las barreras entre disciplinas, instituciones y territorios, generando redes donde humanos y máquinas colaboren en la resolución de problemas complejos.

Las universidades latinoamericanas ya están dando pasos en esta dirección. En Argentina, la Universidad de Buenos Aires (UBA), desarrolla proyectos de analítica del aprendizaje y tutores virtuales con código abierto, en Brasil, la Universidade Federal do Rio Grande do Sul, trabaja en sistemas de IA aplicados a la educación inclusiva, en México, el Instituto Tecnológico de Monterrey, impulsa plataformas adaptativas para la enseñanza de ingeniería y matemáticas, en Chile, la Pontificia Universidad Católica, experimenta con IA generativa para la retroalimentación en escritura académica.

Pero más allá de la innovación tecnológica, el papel de la universidad es sobre todo ético y político. Debe garantizar que la IA se utilice para fortalecer la autonomía intelectual y no para precarizar el trabajo académico. En este punto, Morin⁽⁹⁾, recuerda que el conocimiento debe integrar las ciencias y las humanidades para enfrentar la complejidad del mundo contemporáneo. La IA, si se usa críticamente, puede ser una herramienta para ese diálogo interdisciplinario.

Asimismo, la universidad puede liderar procesos de gobernanza de datos y políticas de transparencia algorítmica. En lugar de depender exclusivamente de plataformas comerciales, las instituciones de educación superior podrían desarrollar repositorios nacionales, algoritmos auditables y acuerdos regionales de intercambio de información. Esto reforzaría la soberanía tecnológica y permitiría construir un modelo latinoamericano de ciencia abierta y educación digital.

Según de Sousa Santos⁽³⁾, se trata de “descolonizar el conocimiento” y recuperar la capacidad de nombrar el mundo con nuestras propias categorías. La IA ofrece un escenario propicio para ello: las universidades pueden usar su poder institucional y simbólico para cuestionar los sesgos de los algoritmos globales y promover una epistemología del sur en el ámbito digital.

Enseñar y aprender con máquinas: pedagogías de la inteligencia aumentada

La educación contemporánea atraviesa un cambio de paradigma. La irrupción de la IA no solo introduce nuevas herramientas, sino que redefine las condiciones del aprendizaje. Tradicionalmente, enseñar implicaba transmitir contenidos desde una autoridad experta hacia un sujeto que debía apropiarse de ellos. En cambio, los entornos de IA generan un flujo bidireccional y adaptativo, es decir, los sistemas aprenden de los estudiantes al mismo tiempo que los estudiantes aprenden de ellos.

Este fenómeno obliga a pensar una “pedagogía de la inteligencia aumentada”, entendida como la integración consciente de capacidades humanas y algorítmicas. Según Cobo⁽⁴⁾, no se trata de reemplazar la figura docente, sino de potenciar su papel mediante herramientas que amplían la observación, la personalización y la creatividad pedagógica. Un docente aumentado

no es aquel que delega en la máquina, sino el que la utiliza para multiplicar su alcance y profundizar la comprensión de los procesos de aprendizaje.

El concepto de inteligencia aumentada, también remite a la idea de complementariedad. Las máquinas pueden identificar patrones que el ojo humano no percibe, pero carecen de empatía, intuición y juicio ético. Por eso, el desafío no es técnico, sino formativo. Preparar a los educadores para leer críticamente los datos, contextualizarlos y decidir cuándo seguir una recomendación algorítmica y cuándo no hacerlo.

Experimentos recientes en universidades latinoamericanas demuestran el potencial de esta colaboración. En la Universidad Nacional de Córdoba (Argentina), un sistema de tutoría inteligente permitió reducir en un 18 % el abandono en materias del primer año. En la Universidad de Chile, un asistente conversacional de IA generativa, mejoró la calidad de la retroalimentación en ensayos de filosofía, ayudando a los estudiantes a detectar falacias argumentativas. Dichos ejemplos, muestran que la IA puede convertirse en un socio cognitivo cuando se la integra desde una lógica de acompañamiento y no de sustitución.

Sin embargo, el uso pedagógico de la IA plantea dilemas éticos significativos. La automatización de la evaluación, por ejemplo, puede reforzar sesgos existentes o desvalorizar el trabajo docente. La educación requiere más que precisión estadística, necesita interpretación, sensibilidad y diálogo. Freire⁽²⁾, advertía que enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las condiciones para su producción. Bajo esta premisa, la IA debe ser una mediadora, no una autoridad.

Otro aspecto clave es la alfabetización algorítmica de los estudiantes. Aprender con máquinas implica también aprender sobre ellas, comprender cómo funcionan, qué sesgos contienen y qué límites poseen. Incorporar estos temas en la currícula escolar, es una forma de ciudadanía digital crítica. No se trata solo de usar tecnología, sino de entenderla, cuestionarla y transformarla.

El aprendizaje aumentado, en su versión más prometedora, combina tres dimensiones:

1. Personalización: La IA adapta los contenidos al ritmo, nivel y estilo del estudiante.
2. Colaboración: Los algoritmos facilitan el trabajo en grupo y la co-creación de proyectos.
3. Reflexividad: Los sistemas ofrecen retroalimentación que estimula la metacognición y la autocrítica.

En síntesis, enseñar y aprender con máquinas significa redefinir el papel del conocimiento. El docente se convierte en diseñador de experiencias, el estudiante, en productor de datos y sentido, y la IA, en un mediador que amplía el horizonte cognitivo.

La inteligencia artificial en la producción del conocimiento: ciencia, datos y creatividad

La IA no solo transforma la enseñanza, también convierte la forma en que producimos conocimiento. La investigación científica se encuentra hoy atravesada por la automatización de tareas, el análisis masivo de datos y la generación de hipótesis mediante modelos de aprendizaje profundo. Este fenómeno plantea un interrogante crucial: ¿qué lugar queda para la creatividad humana cuando las máquinas también generan ideas?

En el ámbito académico, la IA se utiliza para analizar grandes volúmenes de literatura, detectar tendencias, sintetizar evidencia y proponer posibles líneas de investigación. Herramientas como GPT, Scite o Semantic Scholar, utilizan modelos de lenguaje para identificar relaciones entre conceptos y acelerar la revisión bibliográfica. Si bien esto mejora la eficiencia, también genera riesgos de homogeneización epistémica. Los algoritmos priorizan lo más citado o lo más reciente, reforzando paradigmas dominantes y dejando fuera las voces periféricas.⁽¹⁰⁾

Desde una mirada latinoamericana, esta situación no es menor. La producción científica de la región representa apenas el 5 % de las publicaciones globales y suele estar subrepresentada en bases de datos internacionales. Por ello, depender exclusivamente de algoritmos entrenados con corpus del norte global puede acentuar la colonialidad del saber.⁽³⁾ Frente a ello, varios

países impulsan repositorios de ciencia abierta y modelos de IA locales, capaces de reconocer autores, temas y lenguas regionales.

La IA también está modificando el modo en que se concibe la creatividad. Los sistemas generativos pueden producir textos, imágenes o música originales, pero su valor depende del criterio humano que los orienta. La creatividad algorítmica no reemplaza la intuición, la sensibilidad, ni la experiencia estética; más bien, ofrece una nueva gramática de la invención.⁽¹¹⁾ La tarea educativa consiste en enseñar a dialogar con esa creatividad ampliada, aprovechando su potencial sin renunciar al pensamiento crítico.

En términos de política científica, la IA abre oportunidades para la cooperación regional. Iniciativas como la Red Latinoamericana de Inteligencia Artificial y Educación,⁽¹²⁾ promueven la colaboración entre universidades, ministerios y organismos multilaterales. Su objetivo es crear estándares de interoperabilidad y compartir modelos entrenados en datos públicos, respetando la privacidad y los derechos de autor. Estas redes buscan democratizar el acceso a la innovación, evitando que la IA educativa se concentre en pocas manos.

Por último, la IA invita a repensar la relación entre ciencia y sociedad. La transparencia algorítmica, la trazabilidad de los datos y la participación ciudadana en la definición de prioridades científicas, son elementos esenciales para mantener la legitimidad del conocimiento. La producción del saber, debe volver a estar al servicio de los problemas reales: desigualdad, cambio climático, salud pública y educación inclusiva. La IA puede ser una aliada, siempre que el propósito siga siendo humano.

Voces y experiencias desde el territorio

Uruguay: Del acceso universal a la analítica con sentido público

Uruguay es uno de los pocos países latinoamericanos que logró convertir la política digital educativa en una política de Estado. El Plan Ceibal, creado en 2007, distribuyó computadoras a cada estudiante y docente, pero su mayor aporte fue construir una infraestructura pública de conectividad, plataformas de recursos abiertos y capacitación docente sostenida.

Durante la pandemia, esa red permitió sostener la continuidad pedagógica mediante clases virtuales sincrónicas y repositorios de aprendizaje autónomo. A partir de 2015, el plan incorporó a la analítica del aprendizaje para detectar riesgo de abandono y ofrecer apoyo personalizado. Los datos se procesan en servidores nacionales y se visualizan en tableros accesibles a los equipos docentes.

El principio rector es claro, los datos son públicos, no comerciales. Cada indicador se interpreta en clave pedagógica, no como instrumento punitivo. Además, el país desarrolló micro-credenciales de formación en pensamiento computacional e IA educativa, fortaleciendo la alfabetización algorítmica del profesorado. Así, Uruguay demuestra que la innovación puede ser inclusiva cuando la infraestructura y la ética son también públicas.⁽¹³⁾

Brasil: Soberanía de datos y redes comunitarias

Brasil consolidó un andamiaje normativo ejemplar con el Marco Civil da Internet (2014) y la Lei Geral de Proteção de Dados (2018). Estas leyes crearon un piso de derechos digitales que impacta directamente en la educación. Las universidades federales lideran proyectos de IA aplicada a la accesibilidad, como lectores de pantalla entrenados en portugués brasileño y subtítulo automático de clases.

Lo más innovador es la articulación con movimientos sociales y redes de educación del campo. Escuelas rurales e indígenas co-diseñan herramientas digitales junto a universidades públicas, integrando saberes agroecológicos y cartografías participativas. Así, la IA se convierte en instrumento de autonomía territorial y justicia cognitiva.

En 2022, el Ministerio de Educación lanzó el programa *Educação Com Dados Abertos*, que promueve nubes académicas y repositorios interoperables. Cada proyecto debe publicar su

código y someterlo a revisión ética. De esta manera, Brasil muestra que la soberanía de datos no es un discurso abstracto, sino una práctica institucionalizada.⁽³⁾

México: Diversidad lingüística y justicia cognitiva

México enfrenta el desafío de diseñar una IA que reconozca su diversidad lingüística, ya que más de 60 lenguas originarias conviven con un español profundamente regionalizado. Equipos interuniversitarios desarrollan corpus de procesamiento del lenguaje natural (PLN) en náhuatl, maya y zapoteco.⁽¹⁴⁾

Estos proyectos no buscan solo traducir, sino preservar estructuras gramaticales y conceptos culturales propios. En educación básica, prototipos de tutores conversacionales bilingües ayudan a los estudiantes a fortalecer su alfabetización en lengua materna y segunda lengua, sin borrar su identidad lingüística. Las comunidades participan activamente en la curaduría de los corpus y en la definición de licencias abiertas.

Este enfoque participativo transforma la IA en una herramienta de reparación histórica. La política lingüística digital se convierte en política de justicia cognitiva, o sea que reconoce que cada lengua es un modo de pensar el mundo y que su inclusión en los algoritmos es una forma de democratizar el conocimiento.

Argentina: Universidad pública y analítica situada

Argentina posee una tradición de universidad pública gratuita y masiva que le otorga un papel central en la innovación educativa. La Universidad de Buenos Aires, la Universidad Nacional de Córdoba y la Universidad Tecnológica Nacional, desarrollan proyectos de tutoría inteligente, predicción del riesgo académico y escritura asistida con IA generativa.

Estos proyectos mantienen un equilibrio entre la eficiencia y la ética. Los modelos se entrenan con datos anonimizados y se interpretan de forma colectiva, luego, los resultados se discuten en equipos interdisciplinarios donde participan docentes, psicopedagogos y especialistas en datos. El objetivo es comprender, no etiquetar.

En el nivel medio, iniciativas como *IA para la Inclusión* integran herramientas adaptativas de matemáticas y comprensión lectora en escuelas rurales. Los mentores pedagógicos ayudan a leer los reportes de IA y a diseñar estrategias de acompañamiento. La clave no es reemplazar al maestro, sino ampliar su campo de acción.

Chile: Gobernanza educativa y ética de datos

Chile adoptó en 2021 su Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial, con un eje específico sobre educación. Antes de escalar proyectos, el Ministerio de Educación estableció un Comité Ético de Datos Educativos integrado por académicos y organizaciones civiles. Todo sistema que utilice IA en el aula debe justificar su propósito, publicar su documentación técnica y ofrecer mecanismos de apelación.

Además, Chile promueve el uso de software educativo libre y estándares abiertos para evitar la dependencia de plataformas privadas. Los docentes reciben capacitación en pensamiento computacional y diseño instruccional con IA. Este enfoque previene la vigilancia excesiva y fomenta la autonomía tecnológica.

La experiencia chilena demuestra que la innovación requiere institucionalidad ética, y que lejos de frenar el progreso, la gobernanza anticipada de riesgos mejora la confianza pública y la calidad pedagógica de las soluciones.⁽⁵⁾

Síntesis regional: Patrones y brechas persistentes

Los cinco casos descritos comparten un hilo conductor: cuando la IA se orienta al bien común y se gestiona con transparencia, se convierte en motor de inclusión; cuando responde a lógicas mercantiles, profundiza desigualdades.

Patrones virtuosos:

- Inversión estatal sostenida en infraestructura digital pública.
- Formación docente en ética y alfabetización algorítmica.
- Participación social en el diseño y evaluación de proyectos.

Brechas persistentes:

- Conectividad deficiente en zonas rurales.
- Escasa interoperabilidad entre sistemas nacionales de datos.
- Ausencia de marcos legales regionales que garanticen soberanía tecnológica.

Superar estas brechas exige una agenda latinoamericana de IA y educación basada en cooperación, financiamiento equitativo y producción local de conocimiento. América Latina no debe limitarse a importar algoritmos, debe producir los suyos propios, en sus lenguas nativas y con sus valores culturales.

Imaginarios del futuro: Hacia una educación humanamente inteligente

Pensar el futuro de la educación en clave de IA, exige un ejercicio de imaginación crítica. No se trata de adivinar tendencias, sino de construir horizontes deseables. Los discursos dominantes sobre el futuro tecnológico suelen estar monopolizados por las grandes corporaciones del norte global, que presentan un porvenir inevitable de automatización total, trabajo cognitivo precarizado y sistemas educativos diseñados por algoritmos. Pero América Latina puede y debe imaginar otros futuros posibles.

El primer paso es reconocer que la educación no puede ser reducida a un proceso de entrenamiento de datos. Los aprendizajes significativos implican emociones, vínculos, historias y contextos. Por eso, una educación “humanamente inteligente” es aquella que integra la IA al servicio de la creatividad, la empatía y la justicia social. La IA no debe reemplazar a la inteligencia humana, sino expandir su capacidad de comprender y cuidar.

Este horizonte requiere, como señala Nussbaum⁽¹⁵⁾, una educación de las emociones morales, es decir, cultivar la compasión y el pensamiento crítico ante la diferencia. En la práctica, esto significa diseñar tecnologías educativas que reconozcan la diversidad y promuevan la cooperación, no la competencia. En este sentido, un algoritmo pedagógicamente justo debería ser capaz de amplificar las voces menos escuchadas, de modo que el aprendizaje se convierta en un proceso de redistribución simbólica y cognitiva.

Los imaginarios del futuro también deben incorporar la dimensión ecológica. La IA consume enormes recursos energéticos y materiales: servidores, electricidad, litio. América Latina, rica en recursos naturales y biodiversidad, se enfrenta al dilema de proveer materia prima para el progreso digital, en tanto sufre las consecuencias ambientales de ese mismo modelo extractivista. Una educación humanamente inteligente debe enseñar a pensar la tecnología desde la sostenibilidad, impulsando una ética del cuidado del planeta.

Otro elemento fundamental es la gobernanza democrática de la IA. Según Floridi⁽¹⁰⁾, el desarrollo tecnológico debe orientarse por el principio del “beneficio social distributivo”. Esto implica que los avances en automatización y análisis de datos deben traducirse en bienestar colectivo y no en concentración de poder. En el contexto educativo, esto se materializa en políticas que garanticen acceso abierto, transparencia de algoritmos y control ciudadano de los sistemas de datos.

La región tiene, en este sentido, una oportunidad histórica. Puede combinar su tradición de pensamiento crítico, su riqueza cultural y su potencial científico para generar una pedagogía latinoamericana de la IA. No se trata de competir con Silicon Valley, sino de ofrecer al mundo una alternativa ética y solidaria, una IA al servicio de la humanidad.

Conocimiento situado y epistemologías latinoamericanas en la era de la inteligencia artificial

Si algo caracteriza a América Latina es su capacidad de pensar desde la contradicción. La región ha debido, una y otra vez, aprender en contextos de crisis, improvisar soluciones y transformar la escasez en creatividad. Esa resiliencia puede convertirse en ventaja estratégica en el nuevo ecosistema digital global. La IA, al igual que otras tecnologías, no llega a un territorio vacío, aterriza sobre estructuras sociales, lenguas, memorias y desigualdades preexistentes. Por eso, cualquier política o investigación sobre IA en la educación latinoamericana debe partir del reconocimiento del conocimiento situado.⁽¹⁶⁾

Dicho conocimiento situado, implica asumir que no existe una perspectiva universal ni neutral sobre la tecnología. Toda innovación responde a contextos culturales específicos, y la validez del saber depende de su relación con la experiencia vivida. En este sentido, la educación latinoamericana debe construir su propia epistemología digital, una forma de pensar la IA desde el sur global, que dialogue con los marcos técnicos internacionales sin renunciar a su identidad crítica.

A diferencia de las teorías importadas del norte, el pensamiento educativo latinoamericano posee una larga tradición de reflexión emancipadora. Desde Freire⁽¹²⁾ hasta Giroux⁽¹⁷⁾, la pedagogía crítica ha insistido en que el conocimiento es inseparable de la acción política. Aplicado a la IA, esto significa que los algoritmos no solo deben ser auditables o transparentes, sino también dialogables, o sea, capaces de incorporar las voces de quienes los usan y de quienes son afectados por ellos.

La IA educativa, cuando se implementa sin esta mirada situada, corre el riesgo de generar un nuevo colonialismo cognitivo. Los corpus de entrenamiento suelen estar compuestos mayoritariamente por datos en inglés y contenidos producidos por instituciones del norte. Como resultado, los modelos tienden a reproducir una visión del mundo que no refleja la pluralidad cultural latinoamericana. Esto afecta no solo la representación lingüística, sino también la forma en que se definen los problemas educativos, las métricas de éxito y las soluciones propuestas.

Frente a esto, diversas universidades de la región comienzan a explorar metodologías de co-diseño algorítmico, donde estudiantes, docentes y comunidades locales participan en la definición de las categorías que los sistemas usarán para clasificar y recomendar. Este enfoque democratiza la producción de tecnología y la convierte en una herramienta pedagógica en sí misma, de manera tal que aprender cómo funciona un modelo de IA se vuelve parte de la currícula.

El conocimiento situado no se opone al rigor científico, al contrario, lo amplía. Permite reconocer las limitaciones de los modelos, los sesgos estructurales y la importancia de la interpretación contextual. En América Latina, donde la heterogeneidad cultural y socioeconómica es enorme, un algoritmo educativo universal sería un oxímoron. Cada país, incluso cada provincia, requiere marcos flexibles que integren su diversidad.

Ética, política y soberanía tecnológica

El debate ético sobre la IA, suele centrarse en dilemas abstractos, la autonomía de las máquinas, el riesgo de reemplazo laboral o la privacidad de los datos, pero en América Latina adopta una dimensión mucho más concreta: ¿quién controla la infraestructura y con qué fines?

La soberanía tecnológica es una condición de posibilidad para la soberanía educativa. Sin control sobre los servidores, las plataformas y los algoritmos, la región se vuelve dependiente de modelos externos que no responden a sus valores ni prioridades. Por eso, pensar la IA en clave ética significa también pensarla en clave geopolítica.

El filósofo Hui⁽¹⁸⁾, introduce el concepto de cosmotécnica, que sugiere que toda tecnología encarna una concepción particular del cosmos y de la relación entre la humanidad y la naturaleza. Aplicado a América Latina, ello implica desarrollar una cosmotécnica del sur, una IA que no busque dominar, sino convivir con el entorno, que valore la reciprocidad y la comunidad

por encima de la competencia.

Las políticas públicas deben avanzar en tres frentes:

1. Transparencia y gobernanza democrática: Los algoritmos educativos deben ser auditables y estar sujetos a control ciudadano.
2. Infraestructura pública regional: Es necesario crear centros de datos soberanos, interoperables y energéticamente sostenibles.
3. Formación ética interdisciplinaria: Los docentes, programadores y tomadores de decisiones, necesitan competencias morales y filosóficas además de técnicas.

Varios países han comenzado a transitar este camino. Argentina impulsa el *Programa Nacional de IA y Ética Algorítmica*, Brasil creó el *Comitê de Ética em IA*, y Chile estableció su *Comité Nacional de Gobernanza de Datos*. Aunque estos avances son parciales, marcan una tendencia, ya que la IA no se concibe solo como innovación tecnológica, sino como política pública de derechos humanos.

Desde la educación, esta perspectiva se traduce en una ética del cuidado. Como recuerda Noddings⁽¹⁹⁾, enseñar es un acto relacional que implica responsabilidad hacia el otro. La IA debe ser diseñada y usada desde esa ética, no para vigilar o clasificar, sino para acompañar. Una IA ético-educativa es aquella que amplía la empatía y la participación, no la estandarización ni el control.

Hacia una agenda regional de inteligencia educativa

El futuro de la IA educativa en América Latina, dependerá de la capacidad para articular esfuerzos en una agenda común de cooperación regional. Los desafíos (brechas digitales, formación docente, inversión pública) son compartidos, y las soluciones pueden potenciarse si se abordan colectivamente.

Una agenda de este tipo debería incluir:

1. Redes regionales de investigación aplicada: Universidades públicas y centros tecnológicos pueden compartir infraestructura de datos y modelos de IA de código abierto.
2. Programas de alfabetización digital crítica: Dirigidos a docentes, estudiantes y familias, para comprender los alcances y límites de la IA.
3. Fondos regionales de innovación educativa: Financiar proyectos locales que integren IA y pedagogía situada.
4. Observatorios éticos latinoamericanos: Espacios de evaluación permanente de los impactos sociales y culturales de la IA.

Estos pilares permitirían consolidar lo que de Sousa Santos⁽³⁾ denomina una “ecología de saberes”, la coexistencia de conocimientos científicos, técnicos y populares sin jerarquías rígidas. En dicho ecosistema, la IA dejaría de ser un producto importado para convertirse en una herramienta de emancipación cognitiva.

Un ejemplo inspirador proviene de la Red RELIAE⁽¹²⁾, que promueve la cooperación entre universidades de Argentina, Uruguay, Brasil y México para desarrollar modelos de IA educativos en español y portugués, respetando la diversidad cultural. Este tipo de articulación muestra que el sur puede producir tecnología con identidad propia.

Complejidad, método y pensamiento crítico ante la inteligencia artificial

Morin⁽⁹⁾, afirmaba que “el pensamiento complejo no es un lujo intelectual, sino una necesidad vital”. En el contexto actual, donde la IA redefine las fronteras del conocimiento, esa afirmación cobra un nuevo sentido. América Latina necesita pensar la tecnología desde la complejidad, no desde la simplicidad de la eficiencia. Comprender la IA requiere articular ciencias, humanidades y ética, lo cual implica reconocer que cada avance técnico conlleva consecuencias sociales y

simbólicas.

En la educación, el pensamiento complejo se traduce en la capacidad de conectar niveles y dimensiones, la infraestructura con la cultura, el algoritmo con la pedagogía, la innovación con la justicia. La región tiene una ventaja histórica en este campo: su tradición de pensamiento crítico interdisciplinario, que se ha nutrido tanto de la filosofía europea como de las epistemologías indígenas, afrodescendientes y populares.

Pensar desde la complejidad implica aceptar que la IA no es un fenómeno lineal, sino un sistema adaptativo que aprende de los datos y los reproduce en contextos nuevos. La educación no puede limitarse a formar usuarios de herramientas digitales, debe sobre todo formar sujetos reflexivos capaces de cuestionar los fundamentos de la propia tecnología. En palabras de Freire (1970), la alfabetización no consiste en aprender letras, sino en “leer el mundo”. En el siglo XXI, leer el mundo significa también leer los algoritmos que lo median.

El método educativo que propone la IA, basado en retroalimentación constante, puede parecer incompatible con la incertidumbre que caracteriza el pensamiento complejo. Sin embargo, Morin⁽⁹⁾, recordaba que “la inteligencia no es la eliminación de la incertidumbre, sino la gestión lúcida de la misma”. Enseñar con IA debería ser, por tanto, enseñar a navegar la incertidumbre, a interpretar datos contradictorios, a distinguir entre correlación y causalidad, a sospechar de las respuestas automáticas.

Impacto socioeconómico y laboral: el desafío del trabajo docente

El avance de la IA en la educación plantea interrogantes profundos sobre el futuro del trabajo docente. Algunos discursos tecnocráticos sostienen que la automatización reducirá la necesidad de profesores, ya que los sistemas adaptativos podrán personalizar la enseñanza a gran escala. Sin embargo, esa visión ignora que la docencia es mucho más que transmisión de información, es acompañamiento, contención y construcción de comunidades.

En América Latina, donde el aula cumple una función social insustituible, el riesgo de precarizar la labor docente mediante la digitalización indiscriminada es especialmente grave. La pandemia ya mostró los efectos de esa sobrecarga, docentes transformados en operadores tecnológicos sin apoyo suficiente, enfrentando plataformas que exigían más tiempo y energía que las clases presenciales (educación remota de emergencia).

La IA puede revertir esa situación si se utiliza para revalorizar la profesión docente. Los sistemas de analítica del aprendizaje pueden liberar tiempo administrativo, detectar tempranamente dificultades y ofrecer recursos personalizados. Pero estas ventajas solo serán emancipadoras si las decisiones siguen en manos de los educadores. En términos éticos, el principio debe ser claro, es decir, ningún algoritmo puede evaluar mejor que quien conoce el contexto humano del estudiante.

Además, la IA educativa introduce nuevas desigualdades laborales. La formación en competencias digitales y el acceso a la infraestructura varían enormemente entre regiones y géneros. Un informe de CEPAL⁽¹³⁾, revela que las mujeres representan menos del 20 % de los profesionales en IA en América Latina, y que la mayoría de los docentes rurales carecen de conectividad estable. Por lo tanto, la IA puede profundizar la brecha de género y territorial si no se diseñan políticas inclusivas.

Una educación verdaderamente justa requiere democratizar el conocimiento tecnológico. Los programas de formación docente deberían incluir módulos de ética algorítmica, programación básica y pensamiento computacional. Pero también, y sobre todo, espacios de reflexión filosófica y política sobre el sentido de la tecnología. La alfabetización digital crítica no es solo saber usar, sino saber decidir cuándo y para qué usar.

Una pedagogía del cuidado y la cooperación

Si la educación con IA quiere ser verdaderamente humanista, debe fundarse en una pedagogía

del cuidado. Noddings⁽¹⁹⁾, define el cuidado como una relación ética que implica atención, compromiso y reciprocidad. Enseñar con IA no debería significar delegar en la máquina, sino usarla como herramienta para cuidar mejor, o sea detectar a tiempo a quien necesita ayuda, ofrecer retroalimentación significativa y personalizar la enseñanza desde la empatía.

La pedagogía del cuidado se opone a la lógica del rendimiento. En lugar de medir todo, busca comprender los procesos, en lugar de clasificar, acompaña. América Latina, con su tradición de educación comunitaria y solidaria, puede ser pionera en este enfoque. Los proyectos de IA educativa deberían evaluarse no solo por su eficiencia, sino por su capacidad de fortalecer el vínculo humano en el aula.

Asimismo, la cooperación regional es una forma de cuidado colectivo. Frente a la concentración tecnológica global, los países del sur necesitan actuar como red solidaria. Compartir modelos de IA de código abierto, traducir materiales educativos y desarrollar repositorios conjuntos, son prácticas de cooperación que encarnan los valores del cuidado. En términos éticos, cada país tiene la responsabilidad de que la IA educativa beneficie no solo a sus ciudadanos, sino a toda la región.

CONCLUSIONES

La IA es un espejo. Refleja nuestras aspiraciones, nuestros miedos y nuestras contradicciones. En América Latina, ese espejo muestra una región llena de potencial creativo, pero aún marcada por desigualdades. La pregunta no es si usaremos IA en la educación, sino qué tipo de inteligencia queremos cultivar.

El desafío no consiste en humanizar las máquinas, sino en humanizarnos a través de ellas. Una IA verdaderamente educativa será aquella que nos devuelva la capacidad de pensar juntos, de disentir, de imaginar futuros comunes. El conocimiento dejará de ser una mercancía para volver a ser un bien compartido.

Freire⁽²⁰⁾, recordaba que “la educación es un acto de amor, por tanto, un acto de valor”. Aplicar esa máxima a la IA implica desarrollar tecnologías que encarnen la valentía de educar con esperanza. No hay innovación sin ética, ni progreso sin justicia. América Latina puede liderar el cambio si convierte su vulnerabilidad en fuente de sabiduría y su diversidad en motor de creatividad.

En definitiva, pensar en clave de máquina no es rendirse a la máquina, sino aprender a dialogar con ella. La inteligencia que queremos no es artificial ni puramente humana, es relacional, situada y solidaria. En definitiva, todo se trata de lograr una inteligencia que reconozca en cada estudiante no un dato, sino una historia, en cada algoritmo, una oportunidad para construir comunidad y en cada acto educativo, un gesto de resistencia frente a la deshumanización.

Cuando Alan Turing formuló su célebre pregunta: ¿pueden pensar las máquinas?, inauguró un debate que aún continúa. Sin embargo, en el siglo XXI la pregunta parece invertirse: ¿puede el ser humano seguir pensando críticamente en una era dominada por máquinas?

Repensar lo humano no significa rechazar la tecnología, sino redefinirla desde una ética del límite. La IA, al automatizar procesos cognitivos, obliga a reconsiderar qué nos hace propiamente humanos: la conciencia, la empatía, la capacidad de error y/o la imaginación. En palabras de Byung-Chul Han⁽²¹⁾, “el exceso de positividad técnica anula la contemplación y convierte la vida en un rendimiento permanente”. La educación, frente a ello, debe ser un espacio de resistencia, un lugar donde se preserve el tiempo lento del pensamiento y la dignidad de la palabra.

La IA educativa puede contribuir a dicha tarea, si se la orienta a recuperar el sentido del aprendizaje como diálogo. Freire⁽²⁾, concebía la educación como un acto amoroso, una conversación que humaniza. Los algoritmos, por sí solos, no dialogan, calculan. Pero pueden facilitar el encuentro entre saberes si se los programa desde una lógica de la cooperación.

Por eso, repensar lo humano implica también repensar la máquina. No existe una frontera absoluta entre ambas, el aprendizaje profundo de los sistemas digitales se inspira en las redes

neuronales humanas y el pensamiento humano se amplía con la mediación tecnológica. Lo verdaderamente peligroso no es la hibridación, sino la desigualdad de poder en su control. Si los algoritmos permanecen en manos de pocos, la educación corre el riesgo de volverse una industria de predicción, no de emancipación.⁽²²⁾

La educación latinoamericana, con su historia de resistencia y su vocación de justicia, puede ofrecer una respuesta distinta: re-humanizar la inteligencia artificial. Ello implica políticas de acceso abierto, alfabetización crítica, inclusión de lenguas originarias y evaluación continua de impactos éticos. Más que adaptarse a la máquina, se trata de enseñar a dialogar con ella.

El futuro de la inteligencia artificial en la educación latinoamericana no dependerá solo de la innovación técnica, sino de la capacidad colectiva de sostener un horizonte ético. Como escribió Morin⁽⁹⁾, “la misión esencial de la educación es enseñar la condición humana”. En tiempos de algoritmos, esa misión adquiere una urgencia renovada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Banco Mundial. Educación y desarrollo humano en América Latina: Informe regional 2022. Washington, DC: Banco Mundial; 2022.
2. Freire P. Pedagogía del oprimido. Buenos Aires: Siglo XXI; 1970.
3. de Sousa Santos B. El fin del imperio cognitivo: la afirmación de las epistemologías del Sur. Madrid: Akal; 2018.
4. Cobo C. La innovación pendiente: reflexiones sobre educación, tecnología y futuro. Barcelona: Fundación Santillana; 2021.
5. UNESCO. Reimaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación. París: UNESCO; 2023.
6. Zuboff S. The Age of Surveillance Capitalism. Nueva York: PublicAffairs; 2019.
7. OECD. Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. París: OECD Publishing; 2022.
8. Lévy P. La inteligencia colectiva: por una antropología del ciberespacio. Barcelona: Gedisa; 1997.
9. Morin E. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. París: UNESCO; 2020.
10. Floridi L. The Logic of Information: A Theory of Philosophy as Conceptual Design. Oxford: Oxford University Press; 2021.
11. Cobo C. Aprender con IA: horizontes de una inteligencia expandida. Montevideo: Ceibal; 2022.
12. RELIAE. Red Latinoamericana de Inteligencia Artificial y Educación: Documento programático. 2023.
13. CEPAL. Transformación digital y políticas públicas en América Latina. Santiago de Chile: CEPAL; 2021.

14. García M. Procesamiento del lenguaje natural y lenguas originarias de México. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2022.

15. Nussbaum MC. Sin fines de lucro: por qué la democracia necesita de las humanidades. Buenos Aires: Katz; 2010.

16. Haraway DJ. Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies*. 1988;14(3):575-99.

17. Giroux HA. *On Critical Pedagogy*. Nueva York: Bloomsbury; 2011.

18. Hui Y. *Art and Cosmotechnics*. Minneapolis: University of Minnesota Press; 2020.

19. Noddings N. *Caring: A Relational Approach to Ethics and Moral Education*. 2nd ed. Berkeley: University of California Press; 2013.

20. Freire P. *Pedagogía de la esperanza: un reencuentro con la Pedagogía del oprimido*. Buenos Aires: Siglo XXI; 1992.

21. Han BC. *La desaparición de los rituales*. Barcelona: Herder; 2022.

22. European Commission. Proposal for a Regulation laying down harmonised rules on Artificial Intelligence (Artificial Intelligence Act) (COM(2021) 206 final). Bruselas: Comisión Europea; 2021.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Enrique Carlos Bombelli.

Curación de datos: Enrique Carlos Bombelli.

Análisis formal: Enrique Carlos Bombelli.

Redacción - borrador original: Enrique Carlos Bombelli.

Redacción - revisión y edición: Enrique Carlos Bombelli.

Chapter 3 / Capítulo 3

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202517

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

REVIEW

Ethics, Identity and Algorithmic Decoloniality in Artificial Intelligence

Ética, Identidad y Decolonialidad Algorítmica en la Inteligencia Artificial

René Ernesto Esquivel Gaón¹  

¹Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador

ABSTRACT

The ethical dimensions in the application of Artificial Intelligence (AI) are significantly influenced by cultural identity and coloniality, particularly within algorithmic decision-making processes. Cultural identity shapes how individuals interact with AI: while individualistic cultures may perceive AI as an external entity that infringes upon personal autonomy, collectivist cultures may interpret it as an extension of the self, affecting notions of privacy and conformity. This chapter analyzes the interrelation between ethics, identity, and algorithmic decoloniality in the context of artificial intelligence (AI). It examines how algorithmic technologies reproduce historical structures of power and knowledge rooted in colonial modernity, thereby influencing the recognition of cultural and epistemic identities in Latin America, with a particular focus on the Ecuadorian case. From a philosophical, critical, and applied perspective, it proposes a decolonial evaluation methodology for the ethical development of algorithmic systems, aiming to foster a more just, transparent, and plural AI. The analysis concludes that algorithmic ethics must incorporate distributive justice, epistemic pluralism, and data sovereignty as fundamental principles for the responsible governance of artificial intelligence in the Global South.

Keywords: Algorithmic Ethics; Identity; Decoloniality; Artificial Intelligence; Epistemic Justice.

RESUMEN

Los elementos éticos en la aplicación de la inteligencia artificial (IA) está significativamente influenciada por la identidad cultural y la colonialidad, particularmente en los procesos algorítmicos de toma de decisiones. La identidad cultural determina las interacciones de las personas con la IA, donde las culturas individualistas pueden percibir la IA como una entidad externa que infringe la autonomía, mientras que las culturas colectivistas pueden verla como una extensión de uno mismo, lo que repercute en la privacidad y la conformidad. El presente capítulo analiza la interrelación entre la ética, la identidad y la decolonialidad algorítmica en el contexto de la inteligencia artificial (IA). Se examina cómo las tecnologías algorítmicas reproducen estructuras históricas de poder y conocimiento propias de la modernidad colonial, afectando el reconocimiento de identidades culturales y epistémicas en América Latina, con énfasis en el caso ecuatoriano. Desde un enfoque filosófico, crítico y aplicado, se propone una metodología de evaluación decolonial para el desarrollo ético de sistemas algorítmicos, promoviendo una IA más justa, transparente y plural. El análisis concluye que la ética algorítmica debe considerar la justicia distributiva, el pluralismo epistémico y la soberanía de datos como principios fundamentales para la gobernanza responsable de la inteligencia artificial en el Sur Global.

Palabras clave: Ética Algorítmica; Identidad; Decolonialidad; Inteligencia Artificial; Justicia Epistémica.

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se establece como una tecnología estructural de la sociedad contemporánea, transformando los sistemas de decisión, comunicación, vigilancia, economía y cultura. Vivimos en un mundo digital híbrido donde las tecnologías de la IA configuran nuestras relaciones sociales y cotidiana.⁽¹⁾ Como destaca Floridi, la transición de la realidad análoga a una “situación *onlife*” supone que las herramientas digitales son más que meros mediadores, pues definen la forma y alcance de nuestras interacciones. Este cambio global irreversible requiere que la filosofía, la ética y las políticas públicas busquen comprender, moldear e implementar lo moralmente bueno en el ámbito tecnológico.⁽¹⁾ No obstante, la mayoría de los marcos globales existentes (UNESCO u OCDE) parten de epistemologías eurocéntricas y cosmologías surgidas de la experiencia europea.⁽²⁾ Estas se presentan como normas universales que, en la práctica, pueden imponerse sin diálogo real con las lógicas culturales de otras latitudes.

La tecnología de Inteligencia Artificial no es neutral pues lleva consigo el ADN de quienes controlan los datos y sus algoritmos.⁽³⁾ Lo que implica que su expansión se ha producido en un vacío ético y epistémico: los algoritmos son artefactos sociotécnicos que reflejan las jerarquías de poder, los supuestos culturales y las desigualdades históricas del mundo moderno. Este capítulo propone una lectura de la interacción entre los elementos éticos, la identidad y decolonialidad, entendiendo que el uso y diseño de la IA en nuestros países requiere integrar marcos filosóficos de justicia epistémica, soberanía de datos y pluralismo epistémico.

Este capítulo se estructura en tres ejes fundamentales que articulan la reflexión crítica sobre la ética y la inteligencia artificial en el contexto latinoamericano. En primer lugar, se aborda la Ética algorítmica, muestra los principios de justicia, transparencia y responsabilidad en el diseño y uso de sistemas inteligentes. A continuación, se analiza la Identidad digital, entendida como la construcción y representación de los sujetos en entornos mediados por datos, donde emergen tensiones entre autonomía, privacidad y reconocimiento cultural. Finalmente, se examina la Colonialidad algorítmica, que revela cómo las estructuras tecnológicas reproducen jerarquías epistémicas y de poder, demandando una perspectiva decolonial que promueva justicia cognitiva y soberanía tecnológica.

DESARROLLO

La ética en la Inteligencia Artificial

La ética algorítmica¹ enfrenta el reto de trascender las aproximaciones centradas únicamente en la mitigación de sesgos o la transparencia técnica. Desde una mirada decolonial, se busca dismantlar la colonialidad del saber, del poder y del ser en los sistemas inteligentes, promoviendo una epistemología plural que reconozca saberes locales, formas no occidentales de racionalidad y la autodeterminación tecnológica de los pueblos.

Floridi⁽¹⁾ propone un conjunto de principios centrales, describiendo adicionalmente como se viola o se tensiona en estos contextos y al menos una de las implicaciones morales que se pueden percibir, adicionalmente, estos principios engloban las preocupaciones de múltiples listas de ética de IA presentadas en Europa y Norteamérica.

Ahora, llevar estos principios a la práctica revela brechas amplias al adaptarse a realidades

¹La Ética Algorítmica es una rama de la ética aplicada que se ocupa de estudiar, analizar y abordar los impactos sociales, legales y morales de los algoritmos, especialmente aquellos utilizados en sistemas de Inteligencia Artificial (IA) y aprendizaje automático (LLM).

latinoamericanas. Varios investigadores^(1,4) advierten que las políticas éticas a menudo quedan reducidas a meras declaraciones voluntarias, lo que abre la puerta a usos engañosos, es decir, las organizaciones pueden proclamar códigos de ética para limpiar su imagen sin cambiar malas prácticas, o seleccionar solo los principios que les convienen. Esto evidencia una brecha entre una “ética fuerte”, basada en principios que inspiran regulación, y la “ética suave”, con valores morales sin aplicación legal real. En la práctica, la ausencia de marcos regulatorios robustos facilita que organizaciones exporten malas prácticas a países con poca regulación, incrementando la injusticia algorítmica.

Tabla 1. Dimensiones éticas implicadas		
Principio ético	Cómo se viola o se tensiona en estos contextos	Implicaciones morales
Justicia / equidad	Sesgos raciales, de género, socioeconómicos; desigual acceso a los beneficios de la IA	Poblaciones vulnerables quedan sistemáticamente excluidas o perjudicadas; refuerzo de desigualdades históricas
Autonomía / consentimiento informado	Uso de datos sin que las personas o comunidades comprendan ni consientan plenamente; algoritmos que operan sin transparencia	Violación del derecho a la autodeterminación, especialmente de comunidades indígenas o marginadas
Privacidad	Recolección, almacenamiento y uso de datos sensibles sin garantías suficientes; legislación insuficiente o vacíos legales	Riesgo de vigilancia, discriminación, pérdidas de control sobre la información personal o comunitaria
Transparencia y explicabilidad	En muchos casos, los modelos son “cajas negras” -no se sabe cómo toman decisiones- y no se informa al público afectado	Dificultad para reclamar, auditar; riesgo de arbitrariedad o decisiones injustas
Responsabilidad / rendición de cuentas	Falta de mecanismos para responsabilizarse por daños o errores; entes públicos y privados sin escrutinio	Los perjudicados no encuentran vías de reparación; incentivos a ignorar impactos sociales
Pluralismo epistemológico	Dominio del saber occidental moderno-técnico; invisibilización de saberes indígenas, afrodescendientes, locales	Empobrecimiento de la diversidad cognitiva, imposición de normativas ajenas que pueden ser dañinas o inapropiadas

A lo expuesto, se suman desafíos éticos transversales que obstaculizan la implementación robusta de sistemas de Inteligencia Artificial. Un primer escollo reside en la disparidad de recursos técnicos y capacitación, que se manifiesta en la carencia generalizada de personal especializado en ética algorítmica y en la insuficiencia de capacidades institucionales para evaluar impactos socio tecnológicos. Este panorama se ve exacerbado por un marco jurídico incipiente; pese a la existencia de instrumentos en desarrollo -como las Matrices de Análisis de Riesgo (RAM) o políticas públicas en fase de diseño-, la normativa específica sobre gobernanza algorítmica ética resulta fragmentaria y carece de mecanismos de supervisión y fiscalización eficaces. Asimismo, se constata una profunda desigualdad de carácter territorial, cultural y lingüístico, donde comunidades rurales, indígenas y afrodescendientes enfrentan barreras sistémicas -entre ellas, la brecha digital, la falta de soporte lingüístico y el escaso reconocimiento de sus derechos sobre la autodeterminación de datos y patrimonios culturales-, lo que perpetúa y agrava dinámicas de exclusión históricas. Finalmente, el factor de la presión comercial y empresarial emerge como un obstáculo fundamental, en la medida en que los imperativos corporativos de eficiencia, rentabilidad y disrupción tecnológica suelen anteponerse a las consideraciones éticas, una propensión que se intensifica en escenarios regulatorios permisivos y ante la ausencia de incentivos sustanciales para la adopción de prácticas responsables.

Identidad en el ecosistema de datos

La Inteligencia Artificial redefine la noción de identidad, el “yo digital” se construye y avanza a través de datos, algoritmos y plataformas que determinan las oportunidades socioeconómicas de las personas. Esto incluye rasgos biométricos, afiliaciones étnicas/lingüísticas/culturales, historiales socioeconómicos y autoidentificaciones políticas o de género. Los algoritmos de la Inteligencia artificial utilizan estos elementos en procesos de clasificación, reconocimiento, recomendación o toma de decisiones, operan sobre representaciones de identidad y, por tanto, pueden transformarlas, reforzarlas o dañarlas.

Esta economía de datos introduce tensiones con las identidades colectivas. En la visión occidental dominante, la privacidad se concibe como un derecho individual, los datos personales se aíslan para proteger la autonomía del sujeto, de hecho, existen varias legislaciones en países latinoamericanos lo que crea un panorama regulatorio complejo para las empresas que operan en la región, haciendo esencial la comprensión y el cumplimiento de las leyes locales (tabla 2). Legislación en Sudamérica sobre protección de datos.

Tabla 2. Legislación en Sudamérica sobre protección de datos

País	Ley Principal	Año de Promulgación	Autoridad de Control
Chile ²	Ley de Protección de Datos Personales (Ley N° 19.628) (modificada)	2023 ³	Agencia de Protección de Datos (nueva)
Argentina ⁴	Ley de Protección de Datos Personales (Ley N° 25.326)	2000	Dirección Nacional de Protección de Datos Personales (PDP)
Uruguay ⁵	Ley de Protección de Datos Personales (Ley N° 18.331)	2008	Unidad Reguladora y de Control de Datos Personales (URCDP)
México ⁶	Ley Federal de Protección de Datos Personales en Posesión de los Particulares (LFPDPPP)	2010	Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales
Perú ⁷	Ley de Protección de Datos Personales (Ley N° 29.733)	2011	Dirección General de Transparencia, Acceso a la Información Pública y Protección de Datos Personales del Ministerio de Justicia.
Colombia ⁸	Ley Estatutaria 1581	2012	Superintendencia de Industria y Comercio
Brasil ⁹	Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)	2020	Autoridad Nacional de Protección de Datos (ANPD)
Ecuador ¹⁰	Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (LOPDP)	2021	Superintendencia de Protección de Datos

²UNESCO. (2024, 4 de mayo). Chile lanza una política nacional de IA y presenta un proyecto de ley sobre IA siguiendo las recomendaciones de la UNESCO. UNESCO.

³Ley original de 1999. Reforma sustancial publicada en 2023

⁴Organización de Estados Americanos https://www.oas.org/juridico/pdfs/arg_ley25326.pdf

⁵Centro de Información Oficial. <https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18331-2008>

⁶Cámara de Diputados <https://www.gob.mx/indesol/documentos/ley-federal-de-proteccion-de-datos-personales-en-posesion-de-los-particulares>

⁷Congreso de Perú <https://www.leyes.congreso.gob.pe/documentos/leyes/29733.pdf>

⁸Congreso de la República (2012 18 de octubre) http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1581_2012.html

⁹Ministerio do Esporte <https://www.gov.br/esporte/pt-br/acao-a-informacao/lgpd>

¹⁰UNESCO. (2025, 11 de junio). Ecuador adopta primer Código de Ética de Inteligencia Artificial (IA) en institución pública. UNESCO. Recuperado de <https://www.unesco.org/es/articles/ecuador-adopta-primer-codigo-de-etica-de-inteligencia-artificial-ia-en-institucion-publica>

Existe una clara tendencia en Sudamérica hacia la adopción de leyes de protección de datos modernas y robustas, inspiradas en gran medida por el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea. Países como Argentina, Uruguay y Brasil lideran el camino, mientras que Chile, Colombia, Ecuador y Perú tienen marcos legales establecidos o recientemente actualizados.

Sin embargo, en tradiciones indígenas latinoamericanas la noción de privacidad es concebida de forma diferente. Para la mayoría de los pueblos indígenas, la individualidad no existe por sí misma, se construye y se define a través de las relaciones con la comunidad, el territorio, los ancestros y el mundo espiritual. Como explica Piedra Alegria,⁽⁵⁾ la cultura indígena del Sumak Kawsay entiende al ser humano como parte integral de la comunidad y de la naturaleza. La identidad individual está profundamente entrelazada con la identidad de la comunidad (la familia, el clan, la tribu), el individuo no es “yo”, sino “nosotros”. El bienestar del colectivo es prioritario sobre el bienestar personal. Desde esta perspectiva, el “tiempo y espacio” humano están comunitarizados, la privacidad no es mera reserva personal, sino la forma en que una comunidad comparte su hábitat vital.⁽⁵⁾ Una formulación andina señala que “la vida solo se puede comprender desde la colectividad -sumak kamaña-”, implicando que la privacidad debe entenderse como un modo de ser social compartido.⁽⁵⁾

Esta diferencia cultural cobra relevancia en la aplicación de la inteligencia artificial. Un sistema de inteligencia artificial pondera recursos basados en datos *individuales* (uso de energía, registros sanitarios, actividad en internet, etc.), preservando la intimidad de cada individuo. Pero para comunidades campesinas o indígenas, la identidad se fundamenta en la relación con el territorio, la familia extensa y el conocimiento ancestral. Por ejemplo, un modelo de salud basado en datos de móviles podría no captar los patrones comunicativos de comunidades rurales que rara vez usan teléfonos inteligentes. En otros casos, la recolección masiva de imágenes para entrenar algoritmos de reconocimiento facial puede atropellar principios colectivos: son redes neuronales que “aprenden” de rostros y comportamientos concebidos por diseñadores urbanos, invisibilizando rasgos fenotípicos propios de poblaciones locales.

La brecha entre concepciones de identidad se observa también en iniciativas de datos abiertos y gobernanza digital. Estados Unidos y Europa promueven la apertura de datos como mecanismo de transparencia y empoderamiento ciudadano, sin embargo, para Latinoamérica existe preocupación de que dicho enfoque favorezca a élites académicas o empresariales sin incluir a las minorías sociales. En respuesta, diversos colectivos⁽⁶⁾ abogan por la soberanía de datos de los pueblos, un enfoque decolonial que defiende que las comunidades originarias controlen cómo se recaban, almacenan y usan sus datos culturales. El objetivo es garantizar que la identidad digital de grupos vulnerables no sea cooptada ni distorsionada por los algoritmos. En consonancia, la Unión Europea y organismos regionales promueven explícitamente una IA “centrada en el ser humano, inclusiva y justa”.

La mezcla de los elementos genera una serie de desafíos que analizaremos por separado, pues la alimentación de las diferentes formas de inteligencia artificial puede generarse a través de conjuntos de datos, información o instrucciones que reflejan desigualdades históricas (subrepresentación de grupos étnicos, dialectos, morfologías faciales, tonos de piel, formas comunicativas), los modelos producirán predicciones o clasificaciones para esos grupos.⁽⁷⁾ La identidad de las personas se “mide” peor o de forma distorsionada; esto los invisibilizaría (falsos negativos) o generaría una exposición injusta (falsos positivos).

Por lo tanto, todos estos elementos sumados a la conceptualización de la identidad en la IA en sí misma plantea desafíos, ya que las nociones tradicionales de identidad centradas en el ser humano pueden no ser suficientes en los contextos de la Inteligencia Artificial, lo que plantea dudas sobre las implicaciones de la identidad de la IA en los ámbitos social y práctico.

En general, abordar estos desafíos requiere un enfoque multidisciplinario para optimizar las aplicaciones de la IA en la gestión de la identidad y, al mismo tiempo, garantizar la alineación

con los valores de las partes interesadas y las preocupaciones por la privacidad.

Desafíos técnicos y de gobernanza

Otro desafío importante es la necesidad de hardware avanzado y software estandarizado para soportar los sistemas de IAM basados en la inteligencia artificial, que son esenciales para la detección de amenazas en tiempo real y el aprovisionamiento automatizado de usuarios.⁽⁸⁾ En los entornos industriales, la implementación de sistemas de IAM basados en la inteligencia artificial se enfrenta a obstáculos relacionados con la seguridad, la privacidad y la mejora continua, por lo que se requieren soluciones sólidas, como la autenticación biométrica y multifactorial, para mejorar las medidas de seguridad.⁽⁹⁾ Además, los procesos de diseño sociotécnico de los sistemas de IA suelen tener dificultades para integrar los diversos valores de las partes interesadas, lo que resulta crucial para alinear los sistemas de IA con las necesidades y expectativas de los usuarios. Este desafío se ve agravado por las dificultades para identificar y comprometer a las partes interesadas, así como por las complejidades prácticas que implica incorporar valores a las tecnologías de IA.⁽⁷⁾ Además, los sistemas de autenticación basados en la inteligencia artificial, si bien mejoran la seguridad mediante el reconocimiento biométrico y la detección de anomalías, deben abordar cuestiones relacionadas con la autenticación que preserva la privacidad, como el aprendizaje federado¹¹ y los marcos de identidad descentralizado.⁽¹⁰⁾

Los problemas de privacidad agravan aún más estos desafíos, ya que la recopilación y el uso de datos personales para la verificación de la identidad pueden infringir los derechos individuales y generar problemas de vigilancia.^(4,11) Además, de la naturaleza evolutiva de la identidad personal en el metaverso plantea cuestiones filosóficas y legales sobre la autopercepción y las implicaciones de las identidades digitales múltiples.⁽¹¹⁾

Colonialidad¹² y poder algorítmico

La producción de conocimientos sobre IA está concentrada en los centros hegemónicos globales. Esto refleja la “colonialidad del saber” descrita por Aníbal Quijano⁽¹²⁾ que refiere la colonialidad del poder como un sistema global de jerarquías raciales, económicas y culturales que persisten más allá del colonialismo formal.^(6,13) En el contexto de la IA, esta colonialidad se manifiesta como un problema estructural -el “problema de la colonialidad algorítmica”- que plantea preguntas cruciales: ¿Quién define los problemas que la IA debe resolver? ¿Qué conocimiento se valora en su diseño? ¿Quién se beneficia de sus innovaciones y quién queda excluido o es perjudicado? En el contexto algorítmico, esta lógica se manifiesta en la concentración del desarrollo tecnológico en ciertas posiciones globales, la extracción de datos sin consentimiento y la estandarización epistémica de los lenguajes y categorías culturales.⁽¹⁴⁾

Este análisis parte de que las perspectivas del mundo están acumuladas en la cultura y su historia,⁽¹⁵⁾ que estos procesos de racionalización están siempre influenciados por emociones, deseos, sueños y visiones del mundo de los científicos⁽¹⁶⁾, manifestándose en tres colonialidades, del poder, del saber y del ser, para entender las colonialidades se entrelazan y producen la denominada “Colonialidad algorítmica” que se podría definir como la perpetuación de jerarquías coloniales a través del diseño, la implementación y gobernanza de sistemas inteligentes,⁽¹⁷⁾ concebido como una estructura integrada al ecosistema tecnológico contemporáneo y no solamente como un mero efecto secundario “no deseado”.

La Decolonialidad Algorítmica no es un nuevo conjunto de principios técnicos, sino una postura crítica y un compromiso político-epistémico.⁽¹⁴⁾ Implica interrogar cómo el ciclo de vida

¹¹Es una técnica de inteligencia artificial (IA) que permite entrenar modelos de forma colaborativa utilizando datos de múltiples dispositivos o servidores descentralizados, sin necesidad de centralizar los datos.

¹²Se refiere a los patrones de poder establecidos durante el colonialismo que sobreviven en el orden actual, moldeando la cultura, el trabajo, las relaciones intersubjetivas y la producción de conocimiento.

completo de la IA, desde su ideación y recolección de datos hasta su entrenamiento, despliegue y evaluación, refuerza asimetrías globales de poder, marginaliza sistemas de conocimiento locales y perpetúa lógicas extractivas.⁽¹⁸⁾

Propone, en cambio, un re enraizamiento de las tecnologías en contextos específicos, reconociendo que no existen categorías universales hasta que se debaten los posibles puntos de intersección y consenso entre las variadas culturas que componen la cultura contemporánea globalizada.⁽¹⁹⁾ La Decolonialidad Algorítmica aboga por la justicia epistémica, que reconoce y valora diferentes formas de saber,⁽²⁰⁾ y por la soberanía tecnológica, que asegura que las comunidades tengan control sobre las tecnologías que afectan sus vidas.

Tabla 3. Principios Fundamentales de la Decolonialidad Algorítmica

Principio	Definición	Implicaciones para el Desarrollo de IA
Justicia Epistémica	Reconocimiento y valoración equitativa de diferentes sistemas de conocimiento, incluidos saberes ancestrales y locales.	Inclusión de perspectivas diversas en equipos de desarrollo; validación de conocimientos no occidentales en el diseño algorítmico.
Soberanía Tecnológica	Derecho de las comunidades a decidir sobre las tecnologías que afectan sus vidas y a desarrollar soluciones propias.	Desarrollo de capacidades técnicas locales; promoción de tecnologías apropiadas a contextos específicos.
Pluriversidad	Reconocimiento de la coexistencia de múltiples mundos y realidades, en contraposición al universalismo occidental.	Diseño de sistemas flexibles que puedan adaptarse a diferentes cosmovisiones y contextos culturales.
Desprendimiento Crítico	Capacidad de distanciarse críticamente de los marcos hegemónicos para imaginar alternativas.	Cuestionamiento sistemático de supuestos culturales incorporados en algoritmos; exploración de alternativas de diseño no occidentales.

El análisis de la inteligencia artificial desde el enfoque decolonial ha permitido identificar problemáticas fundamentales en las estructuras de poder, conocimiento y representación que subyacen al desarrollo tecnológico contemporáneo. Paralelamente, el universalismo crítico emerge como una perspectiva complementaria que busca conciliar la necesaria aspiración a principios éticos compartidos con el reconocimiento de la diversidad cultural y epistémica.⁽²¹⁾

El universalismo crítico representa una evolución del pensamiento universalista tradicional, pues no impone valores occidentales como normas absolutas, sino que propone un diálogo intercultural genuino para reconstruir lo universal desde la pluralidad de experiencias humanas. Como señala Santos⁽¹⁵⁾, esta perspectiva “no niega la idea de universalidad, pero la reconstruye desde las epistemologías del Sur”, reconociendo que los principios universales no pueden surgir de abstracciones descontextualizadas, sino del reconocimiento recíproco de las diferencias y de la práctica de la justicia cognitiva.

Dimensiones de la Colonialidad Algorítmica y Respuestas Integradoras

Lejos de constituir una tecnología neutral, la inteligencia artificial se revela como un artefacto cultural profundamente imbricado en relaciones de poder históricas y asimetrías geopolíticas persistentes.⁽²²⁾ Esta complejidad exige aproximaciones analíticas que trasciendan los enfoques puramente técnicos para abordar las dimensiones éticas, epistémicas y ontológicas de su desarrollo.

En la dimensión epistémica, se evidencia cómo ciertos marcos de conocimiento hegemónicos invisibilizan perspectivas locales,⁽²³⁾ generando lo que podría denominarse un “epistemicidio”¹³

¹³Consiste en matar, silenciar, aniquilar o devaluar un sistema de conocimiento. Argumentamos que el epistemicidio ocurre cuando las injusticias epistémicas son persistentes y sistemáticas, y actúan colectivamente como una opresión estructurada y sistémica de formas particulares de conocimiento.

algorítmico” que excluye conceptualizaciones alternativas, como las nociones colectivas de privacidad en comunidades indígenas. Frente a esto, tanto el enfoque decolonial como el universalismo crítico coinciden en la necesidad de ampliar los horizontes epistemológicos, aunque proponen caminos diferentes, pero potencialmente complementarios.

La dimensión de datos manifiesta dinámicas de extractivismo contemporáneo donde la información personal es capturada y monetizada, creando vacíos de representación en los conjuntos de entrenamiento.⁽¹⁸⁾ Esto deriva en sistemas con desempeño diferencialmente deficiente para poblaciones subrepresentadas, perpetuando exclusiones estructurales. Ambos enfoques convergen en identificar este problema, aunque enfatizan diferentes aspectos de la solución.

En el ámbito laboral, se observa una transformación profunda de los patrones de empleo, con una reducción significativa de ocupaciones tradicionales de cualificación media en sectores como la manufactura y la logística.^(24,25) La división internacional del trabajo cognitivo reproduce jerarquías coloniales cuando las tareas de menor valor agregado son externalizadas a regiones con protecciones laborales más débiles.⁽²⁶⁾ Esta problemática requiere respuestas que combinen protecciones universales con adaptaciones a contextos específicos.

La dimensión infraestructural refleja dependencias tecnológicas múltiples y desafíos persistentes como la conectividad insuficiente, el acceso limitado a tecnología avanzada y las disparidades regionales en recursos digitales.^(27,28) En educación superior, por ejemplo, la integración efectiva de la IA enfrenta obstáculos como la falta de competencias digitales entre educadores e infraestructura TIC inadecuada.⁽²⁹⁾ Abordar estas brechas requiere políticas públicas integrales que combinen estándares técnicos robustos con sensibilidad a las condiciones locales.

Finalmente, la dimensión identitaria muestra cómo los sistemas de clasificación algorítmica pueden reproducir estereotipos y generar discriminación sistémica⁽³⁰⁾ contra grupos racializados^(31,32) como evidencian los falsos positivos en reconocimiento facial que afectan desproporcionadamente a poblaciones indígenas, femeninas y afrodescendientes en América Latina.⁽³³⁾ La respuesta a estos desafíos requiere combinar principios universales de no discriminación con comprensión profunda de las particularidades históricas y culturales de cada contexto.

Abordar estas brechas requiere políticas públicas integrales, inversiones en educación digital y esfuerzos colaborativos para garantizar un acceso equitativo a los beneficios de la IA en toda la región. consolidando asimetrías históricas.

Análisis de interrelaciones

La interrelación entre la ética algorítmica, la identidad digital y la colonialidad constituye un entramado complejo que define los impactos sociales de la inteligencia artificial. La ética, entendida como un conjunto de principios normativos, no puede desvincularse de las construcciones identitarias ni de las estructuras históricas que condicionan el desarrollo tecnológico.⁽²²⁾ En América Latina, esta relación se manifiesta de manera crítica, es decir los sistemas de IA, al ser diseñados predominantemente desde epistemologías eurocéntricas, imponen categorías universales que colisionan con las identidades colectivas y los saberes locales.^(15,19) Por ejemplo, los principios de privacidad y autonomía, centrales en marcos éticos como el de Floridi⁽¹⁾, resultan insuficientes para abordar las nociones comunitarias de privacidad presentes en pueblos indígenas, donde la identidad se construye de manera relacional con el territorio y la colectividad.⁽⁵⁾ Esta tensión evidencia que la colonialidad no es un mero añadido, sino un componente estructural que modela la ética y la identidad en el ecosistema algorítmico.⁽¹⁴⁾

Un análisis comparativo de estos tres ejes revela significativos puntos de convergencia, así como divergencias fundamentales. Entre los puntos comunes destaca la crítica al universalismo tecnocrático, tanto la ética crítica como la decolonialidad algorítmica cuestionan la pretendida

neutralidad de los sistemas de IA y denuncian su capacidad para reproducir desigualdades.^(12,34) Ambos enfoques enfatizan la necesidad de justicia, aunque desde ángulos complementarios, pues la ética algorítmica aboga por una justicia distributiva (mitigación de sesgos, equidad en el acceso), mientras que la decolonialidad exige una justicia epistémica que reconozca y revalorice los saberes subalternizados.⁽²⁰⁾ La principal diferencia reside en su enfoque y alcance. La ética algorítmica predominante suele operar dentro del sistema, proponiendo mejoras técnicas y marcos de gobernanza dentro de los paradigmas existentes.⁽³⁵⁾

En cambio, la decolonialidad algorítmica es un proyecto de desmontaje estructural que cuestiona los fundamentos mismos del conocimiento y el poder en la tecnociencia, abogando por la soberanía tecnológica y la pluriversalidad^{14, (19)}

Sinergias y Tensiones Conceptuales

La articulación entre ética, identidad y decolonialidad genera tanto sinergias prometedoras como tensiones irreconciliables. Una sinergia fundamental es el potencial de la decolonialidad para radicalizar la ética de la IA. Al incorporar la crítica decolonial, la ética algorítmica trasciende su enfoque procedimental y puede abordar cuestiones de fondo sobre quién define lo “bueno” o “justo” en un contexto tecnológico.⁽¹⁸⁾ Por ejemplo, el principio de “no maleficencia” adquiere una nueva dimensión cuando se interpreta como la obligación de evitar el “epistemicidio algorítmico”.⁽¹⁵⁾ Sin embargo, surgen tensiones profundas, particularmente en el ámbito de la implementación.

Los marcos regulatorios de protección de datos, inspirados en el GDPR y listados en la Tabla 2, se basan en una noción individualista de la privacidad y la identidad. Esto entra en conflicto directo con las visiones comunitarias de los pueblos originarios y con el principio decolonial de soberanía de datos, que reclama derechos colectivos sobre la información.⁽³⁶⁾ Superar esta tensión requiere un diálogo genuino que no subordine una perspectiva a la otra, sino que genere síntesis creativas, como marcos de gobernanza de datos que articulen el consentimiento individual con la autorización comunitaria, asegurando que el desarrollo ético de la IA no refuerce, sino que desmonte, las jerarquías coloniales de poder, saber y ser.

En consideración a las relaciones y detalles establecidos en este capítulo, se delinean algunas estrategias concretas orientadas a materializar los principios de la decolonialidad algorítmica en el contexto latinoamericano. Estas propuestas representan un marco de acción integral que busca transformar las actuales dinámicas de colonialidad tecnológica.

Un esfuerzo de articulación Multi-actor para la Transformación del Ecosistema de la Inteligencia Artificial, que denota una complejidad del desafío amplia que requiere una aproximación sistémica e involucra a todos los actores relevantes de los países e instituciones. Como señala Santos,⁽¹⁵⁾ la transformación de las estructuras de poder epistémico exige una “ecología de saberes” que movilice diferentes formas de conocimiento y acción. En este sentido, proponemos un modelo de gobernanza cuatripartita que articule específicamente el rol de las universidades, las empresas, los gobiernos y los procesos de aprendizaje profesional continuo.

El desarrollo de un marco regulatorio con enfoque propio. Esta debe ser una propuesta con para la creación de una “Ley Marco de Inteligencia Artificial para América Latina” que trascienda los enfoques puramente técnicos e incorpore explícitamente los principios de justicia epistémica, soberanía tecnológica y pluriversalidad.⁽¹⁵⁾ Esta legislación debería establecerse desde los servicios públicos, siguiendo modelos emergentes,⁽¹⁹⁾ contruidos desde el derecho a la soberanía de datos colectiva, particularmente para pueblos indígenas y comunidades locales, estableciendo protocolos de consentimiento libre, previo e informado de carácter comunitario.

(37)

Implementación de Laboratorios de Innovación Pública con Perspectiva Intercultural. Se

¹⁴Es una perspectiva que afirma que existen múltiples mundos posibles y realidades diferentes en lugar de una sola “universalidad” impuesta.

recomienda la creación de una red de “Laboratorios de IA Pública y Comunitaria”. Estos espacios funcionarían como centros de co-diseño donde técnicos, funcionarios públicos y representantes de comunidades desarrollen soluciones algorítmicas contextualizadas. Como señala Crawford⁽²²⁾, la localización del desarrollo tecnológico es fundamental para romper con las dependencias epistémicas. Estos laboratorios priorizarían problemas específicos de la región, como sistemas de alerta temprana para desastres naturales adaptados a territorios o herramientas de diagnóstico médico válidas para poblaciones genéticamente diversas.

Fortalecimiento de capacidades técnicas locales con enfoque crítico. Es imperativo desarrollar programas de formación especializada en “Auditoría Algorítmica Ética” en universidades públicas de la región. Estos programas formarían profesionales capaces de identificar sesgos estructurales y proponer alternativas desde marcos epistemológicos diversos. Siguiendo a Ruha,⁽³⁴⁾ la formación debe combinar competencias técnicas sólidas con un profundo entendimiento de las dimensiones políticas del desarrollo tecnológico.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial en su configuración actual funciona como un dispositivo de colonialidad contemporánea que reproduce y amplifica jerarquías históricas de poder, saber y ser.^(12,35) Bajo la óptica decolonial, se evidencian procesos de “epistemicidio algorítmico” que silencia saberes locales y perpetúa desigualdades estructurales.^(14,18) Frente a esto, el universalismo crítico ofrece un complemento imprescindible: reconstruir la noción de universalidad desde un diálogo intercultural genuino, donde los principios éticos compartidos emerjan de la reciprocidad entre epistemologías opuestas.^(15,21)

El análisis ha puesto en evidencia dos tensiones fundamentales: por un lado, la necesidad de justicia distributiva y de transparencia procedimental en el diseño algorítmico,⁽¹⁾ y por otro, la reivindicación de la justicia epistémica y la soberanía tecnológica de las comunidades subalternizadas.^(5,20) Solo al articular ambos enfoques se podrá romper el “círculo vicioso de la colonialidad algorítmica”: la subrepresentación en los datos conduce a resultados discriminatorios, que refuerzan la exclusión socioeconómica y perpetúan la invisibilización de grupos no hegemónicos.^(18,22)

El análisis desarrollado a lo largo de este capítulo permite concluir que la inteligencia artificial, en su configuración actual, opera con frecuencia como un dispositivo de colonialidad contemporánea, reproduciendo y amplificando jerarquías históricas de poder, saber y ser. La ética algorítmica convencional, de corte predominantemente universalista abstracto, ha demostrado ser insuficiente para abordar estos desafíos estructurales, pues tiende a enmascarar sus propios sesgos culturales bajo una apariencia de neutralidad técnica. Frente a este panorama, se impone la necesidad de un proyecto político-tecnológico transformador que, lejos de caer en un relativismo fragmentario, se fundamente en un Universalismo Crítico. Este universalismo no impone valores occidentales como normas absolutas, sino que se reconstruye continuamente desde un diálogo intercultural genuino y el reconocimiento de la pluriversalidad de mundos y saberes. A modo de cierre, se presentan las siguientes recomendaciones principales, concebidas como un marco de acción integral para una gobernanza de la IA que sea ética, justa, decolonial y críticamente universal.

Adopción de un Marco de Gobernanza

Es imperativo transitar hacia un modelo de gobernanza que articule de manera dialéctica la crítica decolonial con el Universalismo Crítico. Esto implica que las políticas públicas y los instrumentos regulatorios deben surgir de una síntesis creativa entre la indispensable justicia epistémica -que revaloriza los saberes subalternos- y la aspiración a principios éticos compartidos, reconstruidos desde la pluralidad de experiencias humanas. El objetivo es evitar tanto la imposición de un universalismo abstracto como la fragmentación en relativismos

inconmensurables, avanzando hacia marcos normativos que sean a la vez globalmente relevantes y localmente significativos.

Implementación de una Evaluación de Impacto.

Al desplegar sistemas de Inteligencia Artificial de alto riesgo, una Evaluación de Impacto que debe integrar dos dimensiones: una, decolonial, que utilice metodologías participativas para evaluar los impactos sobre la justicia cognitiva y las identidades colectivas; y otra, críticamente universal, que asegure el cumplimiento de umbrales fundamentales de justicia distributiva y no-maleficencia, definidos a través del diálogo intercultural. Este enfoque sigue los lineamientos,⁽¹⁹⁾ pero los radicaliza al incorporar explícitamente la tensión productiva entre lo local y lo universal.

Desarrollo de Mecanismos de Soberanía de Datos

Es crucial desarrollar marcos de soberanía de datos que operacionalicen tanto los derechos individuales, concepto central de las cartas de derechos humanos, como los derechos colectivos sobre los datos y el conocimiento, propios de muchas cosmovisiones de la región. Esto implica crear sistemas de gobernanza dual que articulen el consentimiento informado individual con protocolos de autorización y control comunitario. Paralelamente, la armonización de estándares regionales debe buscar un piso ético común (universalismo concreto) que evite “carreras a la baja”¹⁵ y proteja a la región del extractivismo de datos, tal como analizan Couldry y Mejias.⁽¹⁸⁾

Fomento de la Co-Creación Intercultural

Crear espacio de experimentación e innovación Pública y Comunitaria. Estos espacios deben funcionar como ágoras de “diálogo de saberes” donde, mediante la co-creación intercultural, se negocien y construyan soluciones algorítmicas contextualizadas. En estos espacios, el conocimiento técnico-científico y los saberes ancestrales se encontrarán en pie de igualdad epistémica, practicando así el universalismo no como imposición, sino como construcción colectiva y negociada.

Fortalecimiento de la Formación Académica

La educación superior debe incorporar de manera transversal la enseñanza de la ética algorítmica, la decolonialidad y el Universalismo Crítico como marcos en diálogo y tensión. Es necesario formar profesionales que, además de competencias técnicas, posean la capacidad crítica para navegar esta complejidad: capaces de deconstruir los supuestos coloniales de la tecnociencia, pero también de participar en la construcción de principios universales desde la diferencia, se requiere un nuevo tipo de alfabetización que sea a la vez técnica, ética y políticamente sofisticada.

Establecimiento de una Diplomacia Tecnológica

Ante la asimetría de poder geopolítico, debemos actuar concertadamente, esto implica establecer acuerdos regionales sobre la política exterior y la gobernanza global, que permitan negociar colectivamente con los grandes polos de poder tecnológico. El objetivo sería co-definir, desde una posición de fuerza colectiva, estándares globales que reflejen un universalismo realmente plural y no hegemónico, creando un bloque capaz de influir en la gobernanza global de la IA en consonancia con los intereses y valores de la región.

Descolonizar la inteligencia artificial en América Latina, a la luz del Universalismo Crítico, se revela como un proyecto que trasciende la mera resistencia. Es un esfuerzo de construcción

¹⁵Es un concepto económico y político que describe una dinámica competitiva negativa en la que diferentes países, regiones o empresas buscan atraer inversiones o actividad económica relajando progresivamente sus estándares regulatorios, protecciones sociales, salarios o, en este contexto, sus principios éticos.

afirmativa, que intentará participar en la redefinición misma de lo que consideramos universalmente valioso en la era digital. Implica la construcción de una ciudadanía tecnológica plena, donde los pueblos de la región no solo sean protectores de sus saberes, sino también co - arquitectos de los principios éticos que guiarán el futuro tecnológico global. El camino delineado por estas recomendaciones es complejo y estará plagado de tensiones productivas entre lo local y lo global, lo particular y lo universal. Sin embargo, continuar por la senda actual de una adopción acrítica y dependiente conlleva el riesgo irrefutable de consolidar nuevas y más sofisticadas formas de colonialismo. La tarea es ardua, pero es la condición indispensable para asegurar que la inteligencia artificial sirva, efectivamente, a la construcción de futuros más justos, diversos, soberanos y genuinamente universales para nuestro hemisferio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Floridi L. The ethics of artificial intelligence: principles, challenges, and opportunities. Oxford: Oxford University Press; 2023.
2. UNESCO. Chile lanza una política nacional de IA y presenta un proyecto de ley sobre IA. 2025. Disponible en: <https://www.unesco.org/es/articles/chile-lanza-una-politica-nacional-de-ia-y-presenta-un-proyecto-de-ley-sobre-ia-siguiendo-las>
3. Ruiz SD. La revolución silenciosa: inteligencia artificial, justicia social y cambio comunitario. *Naturaleza y Sociedad. Desafíos Medioambientales*. 2025;213-23.
4. Mittelstadt B. Principles alone cannot guarantee ethical AI. *Nat Mach Intell*. 2019;1:501-7.
5. Piedra-Alegria J. Descolonizando la “Ética de la Inteligencia Artificial”. *Dilemata*. 2022;247-58.
6. Wong PH. Cultural differences as excuses? Human rights and cultural values in global ethics and governance of AI. *Philos Technol*. 2020;33:705-15.
7. Sadek M, Mougnot C. Challenges in value-sensitive AI design: insights from AI practitioner interviews. *Int J Hum Comput Interact*. 2024;1-18.
8. Muppa KR. Enhanced identity and access management with artificial intelligence. *Int J Inf Secur Cybercrime*. 2024;9-17.
9. Vegas J, Llamas C. Opportunities and challenges of artificial intelligence applied to identity and access management in industrial environments. *Future Internet*. 2024;16.
10. Mohammed D, MacLennan H. Secure authentication and identity management with AI. In: *Advances in Computational Intelligence and Robotics*. 2025. p. 271-306.
11. Mitrushchenkova AN. Personal identity in the metaverse: challenges and risks. *Kutafin Law Rev*. 2023;10:793-817.
12. Quijano A. Coloniality of power, Eurocentrism, and Latin America. *Nepantla Views South*. 2020;533-80.
13. Cave S. The problem with intelligence: its value-laden history and the future of AI. *Proc Natl Conf Artif Intell*. 2020;29-35.

14. Mohamed S, Png MT, Isaac W. Decolonial AI: decolonial theory as sociotechnical foresight. *Philos Technol*. 2020;33:659-84.
15. Santos B de S. *The end of the cognitive empire*. Durham: Duke University Press; 2018.
16. Harding S. *Objectivity and diversity: another logic of scientific research*. Chicago: University of Chicago Press; 2016.
17. Salmi J. A democratic way of controlling artificial general intelligence. *AI Soc*. 2023;38:1785-91.
18. Couldry N, Mejias UA. *The costs of connection*. Stanford: Stanford University Press; 2019.
19. Eke D, Chavarriaga R, Stahl B. Decoloniality impact assessment for AI. *AI Soc*. 2025.
20. Fricker M. *Epistemic injustice: power and the ethics of knowing*. Oxford: Oxford University Press; 2007.
21. Dussel E. *Filosofías del Sur*. México: Akal; 2022.
22. Crawford K. *The atlas of AI: power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. New Haven: Yale University Press; 2021.
23. Vesna V. Towards a decolonial I in AI and society. *AI Soc*. 2024:6-5.
24. García Marengo SA. ¿Por qué la IA generará una crisis del empleo en América Latina y cómo enfrentarla? *Polit Int*. 2023.
25. Liang Y. The impact of artificial intelligence on employment and income distribution. *J Educ Humanit Soc Sci*. 2024.
26. Tubaro P, Casilli AA, Coville M. The trainer, the verifier, the imitator: human platform labour and AI. *Big Data Soc*. 2020;7:1-15.
27. Siatan MS, Gustiyana S, Nurfitriani S. Infrastructure development and regional disparities. *KnE Soc Sci*. 2024;799-806.
28. Marian Sinaí OC. Análisis multidimensional de la brecha digital en Venezuela. *Prohominum*. 2024;49-59.
29. Serafim A, Fernandes SDV, Mesquita C, Veloso CM, Sousa BB. Artificial intelligence in higher education. In: *Innovations and challenges in student engagement*. 2025. p. 153-76.
30. Falangola RdF, Lima FPLD, Castro DFD, Gomes CLP, Vaz P, Santos RP. Direito antidiscriminatório e algoritmos. *Aracê*. 2025;e8368.
31. Terrones AL, Bernardi MR. El valor de la ética aplicada en ingeniería en un horizonte de IA confiable. *Sophia*. 2024.
32. Booker MD, Booker FC. The name game: algorithmic gatekeeping in digital hiring. *Int J*

Res Innov Soc Sci. 2022;2210-23.

33. Kassam A, Marino P. Algorithmic racial discrimination: a social impact approach. Fem Philos Q. 2022; doi:10.5206/fpq/2022.3/4.14275.

34. Buolamwini R. Race after technology: abolitionist tools for the new Jim Code. Cambridge: MIT Press; 2019.

35. Jobin A, Lenca M, Vayena E. The global landscape of AI ethics guidelines. Nat Mach Intell. 2019;1:389-99.

36. Oliveira NH. Uma teoria crítica decolonial da inteligência artificial. Public Consultation. 2024;1-18.

37. Hummel P, Braun M, Tretter M, Dabrock P. Data sovereignty: a review. Big Data Soc. 2021;8:1-15.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: René Ernesto Esquivel Gaón

Curación de datos: René Ernesto Esquivel Gaón

Análisis formal: René Ernesto Esquivel Gaón

Investigación: René Ernesto Esquivel Gaón

Metodología: René Ernesto Esquivel Gaón

Gestión del proyecto: René Ernesto Esquivel Gaón

Recursos: René Ernesto Esquivel Gaón

Software: René Ernesto Esquivel Gaón

Supervisión: René Ernesto Esquivel Gaón

Validación: René Ernesto Esquivel Gaón

Visualización: René Ernesto Esquivel Gaón

Redacción - borrador original: René Ernesto Esquivel Gaón

Redacción - corrección y edición: René Ernesto Esquivel Gaón.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En la preparación de este capítulo, se utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa para asistir en determinadas tareas. Específicamente, se emplearon modelos de lenguaje grande (LLM) para el refinamiento de redacción y estilo, además de síntesis de conceptos.

Chapter 4 / Capítulo 4

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202518

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

REVIEW

Ethics and limits in the use of artificial intelligence in education: a critical look

Ética y límites en el uso de la inteligencia artificial en la educación: una mirada crítica

Zulay del Valle Calderón Carrero¹  

¹Universidad Politécnica territorial del esta Mérida Kleber Ramírez. Mérida, Venezuela.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has become an essential component of contemporary education, transforming teaching, learning, and institutional management. However, this technological evolution also raises complex ethical, pedagogical, and regulatory challenges. The chapter analyzes international frameworks such as the UNESCO Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence (2020), the Beijing Consensus on AI and Education, and the OECD's AI Principles, which collectively advocate for transparency, fairness, accountability, inclusion, and human oversight in educational contexts. It further examines how Latin American countries, particularly Venezuela, are beginning to legislate and regulate the use of AI through national policies, ethical codes, and training initiatives for teachers. The study highlights that ethical AI in education must ensure respect for human dignity, protect data privacy, and prevent algorithmic bias or technological dependency. It argues that while AI can enhance learning personalization and institutional efficiency, it must never replace the human dimension of education. The text concludes that ethical governance, teacher training, and participatory frameworks are indispensable to achieving a responsible and equitable integration of AI in educational systems, transforming technology into a means of empowerment rather than control.

Keywords: Artificial Intelligence; Educational Ethics; Algorithmic Transparency; Digital Governance; Teacher Training; Human-Centered Education.

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en un componente esencial de la educación contemporánea, transformando la enseñanza, el aprendizaje y la gestión institucional. Sin embargo, esta evolución tecnológica también plantea complejos retos éticos, pedagógicos y normativos. El capítulo analiza marcos internacionales como la Recomendación de la UNESCO sobre la ética de la inteligencia artificial (2020), el Consenso de Pekín sobre la IA y la educación y los Principios de la OCDE sobre la IA, que en conjunto abogan por la transparencia, la equidad, la rendición de cuentas, la inclusión y la supervisión humana en los contextos educativos. Además, examina cómo los países latinoamericanos, en particular Venezuela, están comenzando a legislar y regular el uso de la IA mediante políticas nacionales, códigos éticos e iniciativas de formación para docentes. El estudio destaca que la IA ética en la educación debe garantizar el respeto de la dignidad humana, proteger la privacidad de los datos y prevenir el sesgo algorítmico o la dependencia tecnológica. Sostiene que, si bien la IA puede mejorar la personalización del aprendizaje y la eficiencia institucional, nunca debe sustituir la dimensión humana de la educación. El texto concluye que la gobernanza ética, la formación de los docentes y los marcos

participativos son indispensables para lograr una integración responsable y equitativa de la IA en los sistemas educativos, transformando la tecnología en un medio de empoderamiento en lugar de control.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Ética Educativa; Transparencia Algorítmica; Gobernanza Digital; Formación Docente; Educación Centrada En El Ser Humano.

INTRODUCCIÓN

La llegada de la inteligencia artificial (IA) a la educación ha revolucionado la manera de enseñar, aprender y administrar el conocimiento. Desde tutorías automatizadas hasta sistemas de evaluación adaptativos, la IA está desbloqueando formas totalmente nuevas de adaptar la educación, mejorar la eficiencia y ampliar el acceso. Pero este progreso tecnológico no está exento de tensiones éticas, dilemas pedagógicos y desafíos normativos. Y la pregunta que queda en el aire es: ¿cómo se ha aplicado la ética y los límites de la IA en la educación?

La ética, como código de conducta que dirige la acción humana en el respeto a la dignidad, la justicia y la equidad, es un elemento para regular el uso de tecnologías inteligentes en contextos educativos. Para hablar de una implementación ética de la IA en la educación, es necesario conocer los marcos normativos y directrices que organismos internacionales han desarrollado para abordar el tema desde una perspectiva multidimensional. Para Paraguay et al.⁽¹⁾ “... la IA se ha convertido en una herramienta de gran relevancia en el ámbito educativo, y explorar su aplicación de manera responsable y ética se vuelve cada vez más primordial”.

Diversas instituciones han desarrollado principios rectores para garantizar que el uso de la IA en educación se realice de manera ética, justa, transparente, inclusiva y centrada en el bienestar humano. Entre los documentos más destacados se encuentra la Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial de la UNESCO⁽²⁾, que define principios como la equidad, la inclusión, la transparencia algorítmica, la protección de datos personales y la supervisión humana. Este marco ético establece que toda aplicación de IA en educación debe respetar los derechos humanos, evitar la reproducción de sesgos y promover el acceso equitativo a las tecnologías. En su documento complementario Educación e IA: Orientación para los responsables de políticas,⁽³⁾ la UNESCO resalta la necesidad de formar a docentes y estudiantes en competencias digitales críticas, así como de asegurar que los sistemas inteligentes no sustituyan el juicio pedagógico ni la interacción humana.

El Consenso de Beijing sobre Inteligencia Artificial y Educación, promovido por la UNESCO, presenta una visión centrada en el desarrollo sostenible, la justicia cognitiva y la soberanía tecnológica. Este consenso subraya que la IA debe adecuarse a los contextos locales, respetar la diversidad cultural y fortalecer las capacidades humanas, en lugar de sustituirlas. En este sentido, se alinea con los principios de justicia epistémica. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos,⁽⁴⁾ plantea que la IA en educación debe ser confiable, responsable y centrada en el ser humano. Propone cinco pilares éticos: robustez técnica, equidad, transparencia, rendición de cuentas y respeto a la autonomía. Estos principios buscan evitar que los sistemas automatizados perpetúen desigualdades o limiten la agencia de los actores educativos.

Asimismo, los principios éticos generales de la inteligencia artificial se centran en garantizar que su desarrollo y aplicación respeten la dignidad humana, promuevan la equidad y eviten daños sociales. Estos principios han sido manifestados también por organismos como el Foro Económico Mundial,⁽⁵⁾ ha presentado principios éticos para la cuarta revolución industrial, destacando la necesidad de diseñar tecnologías centradas en valores humanos, con participación multisectorial y enfoque inclusivo. En el ámbito educativo, esto implica que las decisiones sobre

el uso de IA deben involucrar a docentes, estudiantes, familias y comunidades, garantizando una gobernanza democrática de la tecnología.

DESARROLLO

La expansión de la inteligencia artificial en múltiples ámbitos de la vida social ha impulsado la necesidad de establecer principios éticos que orienten su diseño, implementación y uso. En el campo educativo, estos principios son esenciales para asegurar que la IA favorezca al aprendizaje sin vulnerar derechos ni reproducir desigualdades. A continuación, se presentan los más reconocidos a nivel internacional:

- **Transparencia:** los sistemas de IA deben ser comprensibles y auditables. Esto implica que las decisiones automatizadas puedan ser explicadas y justificadas, especialmente en procesos educativos como la evaluación o la selección de estudiantes.
- **Responsabilidad:** los desarrolladores, usuarios e instituciones deben asumir la responsabilidad por los efectos de la IA. Esto incluye mecanismos de supervisión humana y protocolos para corregir errores o sesgos.
- **Equidad y no discriminación:** la IA debe evitar reproducir prejuicios o exclusiones. Los algoritmos deben ser diseñados para tratar a todos los usuarios con justicia, sin favorecer a ciertos grupos por razones de género, etnia, condición socioeconómica o discapacidad.
- **Privacidad y protección de datos:** es esencial garantizar que la información personal recopilada por sistemas de IA sea protegida, utilizada con consentimiento informado y no compartida sin autorización. En educación, esto implica resguardar los datos académicos y conductuales de los estudiantes.
- **Seguridad y robustez técnica:** los sistemas deben ser seguros, confiables y resistentes a fallos. En contextos educativos, esto significa que las plataformas de IA deben operar sin poner en riesgo la integridad de los procesos pedagógicos ni la seguridad digital de los usuarios.
- **Inclusión y accesibilidad:** la IA debe estar diseñada para ser accesible a todos, incluyendo personas con discapacidad y comunidades en situación de vulnerabilidad. En educación, esto se traduce en tecnologías que respeten la diversidad lingüística, cultural y territorial.
- **Sostenibilidad:** el desarrollo de IA debe considerar su impacto ambiental y social. En el ámbito educativo, esto implica promover tecnologías que fortalezcan el desarrollo local y no dependan exclusivamente de infraestructuras costosas o externas.
- **Supervisión humana:** la IA no debe sustituir el juicio humano, especialmente en decisiones sensibles. En educación, el rol del docente como mediador crítico debe mantenerse, garantizando que la tecnología complemente y no reemplace la interacción pedagógica.

Estos principios configuran la infraestructura ética necesaria para el diseño de una Inteligencia Artificial confiable, que priorice el bienestar del ser humano y se oriente hacia el beneficio colectivo. Su implementación efectiva en los sistemas de enseñanza exige la formulación de políticas públicas claras, la capacitación especializada del cuerpo docente, la participación activa de la población estudiantil y la adaptación contextualizada de las soluciones tecnológicas a las realidades específicas.

De igual manera, La Comisión Europea⁽⁶⁾ y el Parlamento Europeo⁽⁷⁾ han abordado la ética de la IA desde una perspectiva regulatoria, proponiendo marcos legales que garanticen la supervisión humana, la protección de menores, la trazabilidad de decisiones algorítmicas y la prohibición de usos discriminatorios. En el ámbito educativo, estos lineamientos se traducen en la necesidad de auditar los sistemas de IA utilizados en procesos de evaluación, selección o

seguimiento académico.

UNICEF⁽⁸⁾, por su parte, ha centrado su análisis en la protección de la infancia frente al uso de tecnologías inteligentes. Su enfoque ético incluye la defensa de los derechos digitales de los niños, la protección de su privacidad y la promoción de entornos seguros para el aprendizaje. Este marco resulta especialmente relevante en contextos vulnerables, donde el uso de IA puede exacerbar brechas de acceso o generar riesgos de vigilancia.



Nota: Extraído de las Naciones Unidas.⁽³⁾ Ilustración Melissa Guerra (2024)

Figura 1. Principios éticos generales de la IA

La convergencia de estos marcos internacionales revela una preocupación compartida por orientar el desarrollo de la IA hacia fines educativos emancipadores, respetuosos de la diversidad y comprometidos con la equidad. Su integración en las políticas públicas y prácticas pedagógicas permite construir entornos de aprendizaje más justos, transparentes y contextualizados. Calderón⁽⁹⁾ indica que “La Universidad Nacional Autónoma de México, publicó ...una serie de consideraciones para el uso responsable de la IA, reconoce el importante avance y su inclusión en los procesos educativos ...”

Por otro lado, en Latinoamérica, en países como Venezuela se ha iniciado la búsqueda de normalizar el uso de la IA, el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología presentó un proyecto de Ley de inteligencia artificial que fue aprobado en primera discusión en la Asamblea Nacional y un Código de Ética. Además, la política en materia de IA cuenta con una infraestructura tecnológica, como es el caso del Centro de Tecnología e Investigación en IA. También, existen espacios de formación a través de ocho Nodos de Software, Soberano y Seguro (S3).

En una investigación realizada por la Fundación Telefónica Movistar⁽¹⁰⁾ presentó el primer estudio en Venezuela sobre el uso de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación. Contó con una muestra de 1 726 docentes de primaria a escala nacional, revela que 4 de cada 10 maestros utilizan herramientas de IA en sus prácticas pedagógicas. Los resultados obtenidos dan partida para que los distintos actores del sector educativo trabajen en diseñar e implementar programas que brinden las herramientas necesarias para aprovechar al máximo el potencial de la IA. El estudio evidencia que, en el ámbito pedagógico, Venezuela se encuentra en un estado

exploratorio en el uso de la IA, por ello es crucial cerrar la brecha de conocimiento y fortalecer las competencias digitales de los docentes, que son la pieza clave de la educación.

La ética también implica reconocer los límites de la IA en la educación. Aunque estas tecnologías pueden facilitar ciertos procesos, no deben reemplazar la dimensión humana del acto educativo. El aprendizaje no es solo acumulación de información, sino también construcción de sentido, diálogo, afectividad y pensamiento crítico. En este sentido, el docente sigue siendo una figura insustituible, capaz de interpretar contextos, acompañar trayectorias y promover valores. La IA puede ser una herramienta poderosa, pero su uso debe estar subordinado a los fines pedagógicos y no al revés.

En los niveles de educación básica y media, la implementación ética de la IA enfrenta desafíos particulares. Por ejemplo, el uso de asistentes virtuales o plataformas de aprendizaje adaptativo puede mejorar la personalización, pero también corre el riesgo de generar dependencia tecnológica o reducir la interacción humana. Calderón⁽⁹⁾ señala que “...la utilización de herramientas de inteligencia artificial puede llevar a una dependencia excesiva por parte de los docentes.” Por ello, se ha promovido el diseño de experiencias híbridas, donde la tecnología complementa, pero no sustituye, el vínculo pedagógico. Además, se han desarrollado guías para docentes sobre el uso responsable de la IA, enfatizando la necesidad de evaluar críticamente los recursos digitales y adaptarlos al contexto local.

Por consiguiente, La formación docente es un pilar fundamental para implementar la ética en el uso de la IA. Es necesario que los educadores comprendan sus implicaciones, evalúen sus riesgos y diseñen estrategias pedagógicas que integren la IA de manera crítica. En este sentido, se han desarrollado programas de capacitación que abordan temas como el diseño ético de algoritmos, la protección de datos, el análisis de sesgos y la mediación pedagógica. Estas iniciativas buscan empoderar a los docentes como agentes reflexivos y no como simples usuarios de tecnología. Córdova et al.⁽¹¹⁾, quienes destacan que el desarrollo de estas habilidades requiere entornos virtuales reflexivos y éticamente orientados. Esta formación crítica permite evitar el uso acrítico de tecnologías, promover la alfabetización digital y fortalecer la autonomía pedagógica

Asimismo, la participación estudiantil en el diseño y evaluación de herramientas de IA es una práctica ética que fortalece la democracia educativa. Incluir la voz de los estudiantes en la toma de decisiones permite identificar necesidades reales, prevenir efectos adversos y promover una cultura de corresponsabilidad. En algunas instituciones, se han creado comités éticos donde estudiantes, docentes y especialistas analizan el impacto de la IA en la vida académica, proponiendo ajustes y recomendaciones.

La ética también se vincula con la justicia cognitiva, es decir, el reconocimiento de saberes diversos y la inclusión de perspectivas no hegemónicas en el diseño de tecnologías educativas. La IA, si no se contextualiza, puede reproducir modelos culturales ajenos a las realidades locales. Por ello, se ha promovido el desarrollo de sistemas inteligentes que integren lenguas indígenas, contenidos comunitarios y enfoques interculturales. Esta práctica no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también fortalece la identidad y la soberanía epistemológica.

Límites precisos para una IA educativa responsable

La ética aplicada a la inteligencia artificial en el ámbito educativo no se reduce a establecer principios abstractos; es necesario definir límites operativos que guíen su implementación en situaciones concretas. Estos límites posibilitan mantener la autonomía pedagógica, asegurar que haya justicia cognitiva y prevenir usos deshumanizantes.

La inteligencia artificial debe ser vista como una herramienta adicional, no como un reemplazo del docente. Es necesario contar con sistemas educativos que examinen la IA de manera responsable y curiosa, poniendo a las personas en el centro, no solo a la tecnología. Selwyn⁽¹²⁾ afirma que el debate acerca de la sustitución del maestro por inteligencia artificial

pone de manifiesto prejuicios tecnocráticos que no toman en cuenta el aspecto afectivo, ético y contextual del proceso educativo. La pedagogía crítica, basada en las ideas de Freire, sostiene que educar es crear condiciones para la construcción de sentido, algo que ningún algoritmo puede replicar.

El uso de IA en educación implica la recopilación de datos sensibles. Por ello, es imprescindible garantizar el consentimiento informado, claro y accesible. Según Solove⁽¹³⁾, “la información sobre cómo se utilizan los datos, qué consentimiento es necesario y cómo se regulan dichos datos no siempre está clara”. En entornos educativos, esto exige protocolos transparentes que expliquen a estudiantes y familias qué información se recopila, con qué fines y quién la gestiona. La UNESCO⁽¹⁴⁾ también enfatiza la necesidad de proteger los derechos digitales de los niños y adolescentes.

La opacidad algorítmica representa un riesgo ético en educación. Las decisiones automatizadas deben ser revisables, trazables y corregibles. O’Neil⁽¹⁵⁾ propone metodologías para evaluar el impacto de los algoritmos en derechos fundamentales, incluyendo el acceso equitativo a la educación. En contextos escolares, esto implica auditar sistemas de evaluación, predicción de rendimiento o asignación de recursos, asegurando que no reproduzcan sesgos ni excluyan a grupos vulnerables.

Tabla 1. Ética y límites del uso de la IA en la educación

Dimensión 1: Principios Éticos Fundamentales	Dimensión 2: Límites Operativos Necesarios	Dimensión 3: Niveles de Aplicación Educativa
Transparencia: decisiones comprensibles y auditables	No reemplazo del docente humano	Aula: interacción pedagógica y evaluación formativa
Equidad y no discriminación: evitar sesgos algorítmicos	Consentimiento informado y protección de datos	Institución: gestión académica y administrativa
Responsabilidad: supervisión humana y rendición de cuentas	Auditoría de algoritmos y trazabilidad	Comunidad: inclusión digital y participación ciudadana
Privacidad: respeto a los datos personales de estudiantes	Regulación del uso de datos sensibles	Política pública: marcos normativos y estándares éticos
Inclusión: accesibilidad para todos los grupos sociales	Adaptación a contextos locales y culturales	Formación docente: competencias digitales críticas
Sostenibilidad: impacto ambiental y social responsable	Limitación del uso comercial de datos educativos	Investigación: desarrollo de IA contextualizada y ética
Beneficio social: orientación al bien común	Prevención de dependencia tecnológica	Currículo: integración crítica de la IA en contenidos

Nota: Elaborado con el material investigado y con apoyo de Microsoft Copilot (2025)⁽¹⁶⁾

CONSIDERACIONES FINALES

La inteligencia artificial (IA) se ha consolidado como una herramienta de enorme potencial en el ámbito educativo, especialmente en lo que respecta a la mediación pedagógica, la personalización del aprendizaje, la gestión institucional y, de manera destacada, en los procesos de escritura académica e investigación. Su capacidad para procesar grandes volúmenes de información, generar textos coherentes, sintetizar fuentes y ofrecer retroalimentación inmediata ha transformado las dinámicas tradicionales de producción intelectual, tanto para docentes como para estudiantes.

En este contexto, la mayoría de las instituciones educativas —desde universidades hasta centros de formación técnica— han comenzado a reconocer la IA como un complemento legítimo en diversos procesos formativos. Su incorporación responde no solo a la necesidad de adaptarse a los cambios tecnológicos del siglo XXI, sino también a la urgencia de repensar las prácticas educativas en función de la equidad, la eficiencia y la innovación. La importancia de la IA en

la educación es que tiene un gran potencial para revolucionar el panorama educativo a nivel global, transformando la forma en que se imparte y recibe la enseñanza.⁽¹⁷⁾

Desde mi experiencia, revistas científicas, comités académicos y organizadores de congresos también han asumido esta realidad, estableciendo criterios explícitos para regular el uso de IA en la elaboración de artículos, ponencias y actividades de aprendizaje. En muchos casos, se ha optado por normalizar su uso mediante porcentajes de aceptación que permiten distinguir entre el aporte humano y el generado por sistemas inteligentes. Por ejemplo, en la elaboración de actividades de aprendizaje, algunas instituciones permiten hasta un 20 % de contenido generado por IA, siempre que esté debidamente citado y contextualizado. En congresos académicos, los organizadores suelen aceptar hasta un 25 % de participación de IA en la construcción de ponencias, exigiendo que se declare su uso en las referencias metodológicas. En revistas científicas, se han establecido políticas editoriales que permiten cierto porcentaje de asistencia de IA, siempre que se explicita su rol en la sección de metodología o agradecimientos.

Estas medidas buscan equilibrar el aprovechamiento de las capacidades técnicas de la IA con la preservación de la autoría intelectual, la ética académica y la transparencia en la producción de conocimiento. No se trata de prohibir su uso, sino de regularlo con criterios claros, que eviten el plagio automatizado, la pérdida de pensamiento crítico o la descontextualización de los contenidos.

Además, estas regulaciones permiten fomentar una cultura de uso responsable de la IA, donde los estudiantes y docentes aprendan a integrar esta herramienta como apoyo, sin delegar completamente la construcción del saber. En este sentido, la formación en competencias digitales éticas se vuelve indispensable, así como el desarrollo de marcos institucionales que orienten su aplicación en función de los valores educativos.

REFERENCIAS

1. Paguay-Simbaña MY, Jiménez-Abad D, Quiliguango-Lanchimba VF, Maynaguez-Canacuan MP, Coello-García CD, Coello-Ortiz SM. La ética en el uso de la inteligencia artificial en los procesos educativos. *Rev Cient Retos Cienc.* 2024;1(4):145-58. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.12>

2. UNESCO. Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. París: UNESCO; 2021. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa

3. UNESCO. Educación e inteligencia artificial: orientación para los responsables políticos. París: UNESCO; 2021. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376.locale=es>

4. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Principios de la IA. París: OCDE; 2019. Disponible en: <https://www.oecd.org/en/topics/ai-principles.html>

5. Foro Económico Mundial. Empoderar el liderazgo en IA: estrategias inclusivas para la cuarta revolución industrial. Ginebra: WEF; 2019. Disponible en: <https://www.weforum.org/focus/fourth-industrial-revolution/>

6. Comisión Europea. Pautas éticas para una IA confiable. Bruselas: Comisión Europea; 2019. Disponible en: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/ethics-guidelines-trustworthy-ai>

7. Parlamento Europeo. Informe sobre la inteligencia artificial en la educación, la cultura y el sector audiovisual (2020/2017(INI)). Bruselas: Comisión de Cultura y Educación; 2021.

Disponible en: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/A-9-2021-0127_ES.html

8. UNICEF. Orientación política sobre IA para niños. Nueva York: UNICEF; 2021. Disponible en: <https://www.unicef.org/innocenti/reports/policy-guidance-ai-children>

9. Calderón CZ. Empoderamiento de la inteligencia artificial para el desarrollo de las competencias investigativas del profesor universitario. *Ixaya*. 2025;15(29):101-23. Disponible en: <https://revistaixaya.cucsh.udg.mx/index.php/ixa/issue/current>

10. Fundación Telefónica Movistar. Primer estudio en Venezuela sobre el uso de la inteligencia artificial en la educación. Caracas: Fundación Telefónica; 2025. Disponible en: <https://www.fundaciontelefonica.com.ve/noticias/presentamos-el-primer-estudio-en-venezuela-sobre-el-uso-de-la-inteligencia-artificial-en-la-educacion/>

11. Córdova Esparza DM, Romero González JA, López Martínez RE, García Ramírez MT, Sánchez Hernández DC. Desarrollo de competencias digitales docentes mediante entornos virtuales: una revisión sistemática. *Apertura*. 2024;16(1):142-61. <https://doi.org/10.32870/ap.v16n1.2489>

12. Selwyn N. Educación digital y el mito del profesor experto en tecnología. Londres: Routledge; 2024. Disponible en: http://www.edaddeplata.org/pdf/areaeducativa/neil_selwyn1.pdf

13. Solove DJ. Las fronteras de la privacidad: consentimiento, transparencia y regulación de datos en la educación. *Harv Law Rev*. 2013;136(4):1124-56. Disponible en: <https://harvardlawreview.org/print/vol-126/introduction-privacy-self-management-and-the-consent-dilemma/>

14. UNESCO. Consenso de Beijing sobre inteligencia artificial y educación. París: UNESCO; 2019. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

15. O'Neil C. Armas de destrucción matemática: cómo el Big Data aumenta la desigualdad y amenaza la democracia. Madrid: Capitán Swing; 2017.

16. Microsoft. Copilot (GPT-4) [modelo de lenguaje de gran tamaño]. Washington (DC): Microsoft; 2025. Disponible en: <https://copilot.microsoft.com>

17. Parga R. La inteligencia artificial en el sistema educativo venezolano: oportunidades y amenazas. *Rev Eduweb*. 2023;17(4):9-15. <https://doi.org/10.46502/issn.1856-7576/2023.17.04>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Curación de datos: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Análisis formal: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Investigación: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Metodología: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Gestión del proyecto: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Recursos: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Software: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Supervisión: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Validación: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Visualización: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Redacción - borrador original: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Redacción - corrección y edición: Zulay del Valle Calderón Carrero.

Chapter 5 / Capítulo 5

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202519

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

REVIEW

New literacy in the age of AI: pedagogical frameworks, ethics, and the transformation of academic writing

La nueva alfabetización en la era de la IA: marcos pedagógicos, ética y la transformación de la escritura académica

Duber Reinaldo Sánchez Carrera¹  

¹Universidad Latinoamericana y del Caribe, Maturín, Venezuela.

ABSTRACT

The widespread emergence of Generative Artificial Intelligence (GAI), driven by Large Language Models (LLMs), has fundamentally transformed the writing and research ecosystem in higher education. This paper analyzes the urgent need to move beyond reactive management (focused on cheating detection) to a proactive approach focused on AI Literacy. The analysis assesses the pedagogical foundations, practical skills, and ethical challenges arising from the integration of GAI into writing processes. Pedagogically, the AI-TPACK and SAMR frameworks are explored, concluding that effective integration requires redefining learning tasks to foster co-creation and Self-Regulated Learning (SRL), as these factors positively predict academic performance and digital well-being. Practically, this paper examines Prompt Engineering as an essential metacognitive skill, demonstrating that advanced techniques (such as Chain-of-Thought and ReAct) are crucial for structuring users' critical thinking. Ethically, it discusses the imperative of algorithmic transparency and the mitigation of biases (gender, confirmation bias) inherent in AI models. Conclusions converge on the need for faculty to assume a new role as designers of co-creation environments, requiring explicit declaration of AI use and promoting critical evaluation of its output as the new standard of academic integrity.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; AI Literacy; Writing Pedagogy; Academic Integrity; Prompt Engineering; TPACK; Algorithmic Bias.

RESUMEN

La irrupción generalizada de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG), impulsada por los Grandes Modelos de Lenguaje (LLMs), ha transformado fundamentalmente el ecosistema de la escritura y la investigación en la educación superior. El presente trabajo analiza la necesidad urgente de trascender la gestión reactiva (enfocada en la detección de trampas) para establecer un enfoque proactivo centrado en la Alfabetización en IA (*AI Literacy*). El análisis evalúa los fundamentos pedagógicos, las habilidades prácticas y los desafíos éticos derivados de la integración de la IAG en los procesos de escritura. Pedagógicamente, se exploran los marcos AI-TPACK y SAMR, concluyendo que la integración efectiva requiere redefinir las tareas de aprendizaje para fomentar la co-creación y el Aprendizaje Autorregulado (SRL), ya que estos factores predicen positivamente el rendimiento académico y el bienestar digital. Prácticamente, se examina la Ingeniería de Prompts como una habilidad metacognitiva esencial, demostrando que las técnicas avanzadas (como *Chain-of-Thought* y *ReAct*) son cruciales para estructurar el pensamiento crítico del usuario. Éticamente, se discute la imperativa de la transparencia

algorítmica y la mitigación de sesgos (de género, de confirmación) inherentes a los modelos de IAG. Las conclusiones convergen en la necesidad de que el profesorado asuma un nuevo rol como diseñador de entornos de co-creación, exigiendo una declaración explícita del uso de la IA y promoviendo la evaluación crítica de su *output* como la nueva norma de integridad académica.

Palabras clave: Artificial Generativa; Alfabetización En IA; Pedagogía De La Escritura; Integridad Académica; *Prompt Engineering*; TPACK; Sesgo Algorítmico.

INTRODUCCIÓN

La irrupción de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), en particular los modelos de lenguaje a gran escala (LLMs), ha provocado una disrupción sin precedentes en la educación superior y en la enseñanza de la escritura académica. Estos modelos, al analizar vastas cantidades de datos, generan cadenas de palabras que son las más probables en respuesta a una solicitud del usuario.⁽¹⁾ Aunque el texto resultante puede ser coherente y rápido, también genera un “compuesto promedio” que refleja las convenciones lingüísticas y los sesgos presentes en sus datos de entrenamiento.

Esta capacidad de la IAG para producir texto con rapidez ha impactado directamente en las prácticas tradicionales de redacción e investigación universitaria.⁽²⁾ La IAG está sustituyendo actividades cognitivas e investigativas que los estudiantes realizaban autónomamente hasta hace poco.⁽²⁾ Este fenómeno ha generado una profunda crisis respecto a la definición de “autoría” y la autenticidad del trabajo intelectual, obligando a las instituciones y al profesorado a reevaluar no solo los métodos de evaluación, sino también los objetivos fundamentales de la enseñanza de la escritura.

La respuesta inicial de muchos docentes fue el rechazo, motivado por el riesgo de que la herramienta sustituyera el trabajo humano y eliminara hábitos investigativos.⁽²⁾ Sin embargo, una postura de prohibición total se ha demostrado poco realista.⁽³⁾ El verdadero dilema pedagógico reside en cómo asegurar que la IAG sea vista como un agente de transformación profunda del aprendizaje, y no solo como un atajo. El desafío no es evitar la tecnología, sino enseñar a los estudiantes a utilizarla eficazmente para el aprendizaje, siendo este último uno de los fines de la educación.

Ante este panorama, existe una necesidad crítica de un marco integral que oriente la integración de la IAG en la escritura académica, superando la visión tecnofóbica o el pánico moral. El propósito de este texto es proporcionar dicho marco, articulando la integración de la IAG desde tres perspectivas interconectadas: Pedagógica, Práctica y Ética. El argumento central de este trabajo es que la nueva alfabetización exige que el estudiante se convierta en un diseñador crítico de la interacción con la IA, dominando las técnicas de interacción, comprendiendo las limitaciones algorítmicas y asumiendo la responsabilidad final de la autoría.

MÉTODO

El diseño metodológico adoptado para este estudio es un Análisis Cualitativo Basado en la Revisión Sistemática de Literatura. Dada la complejidad y la rápida evolución del fenómeno de la IAG en la educación, se seleccionó este diseño para combinar la revisión de la literatura teórica con el análisis de la evidencia empírica más reciente.⁽⁴⁾

El estudio es de tipo ensayístico y reflexivo, cuyo objetivo es construir un marco analítico integrado. La intención es pasar de la mera descripción de las herramientas a la construcción de una guía prescriptiva que oriente a diseñadores curriculares y docentes. El nivel de profundidad es analítico y comparativo. Para estructurar la comprensión de la integración de la IAG, se han adoptado y adaptado tres marcos conceptuales consolidados en la tecnología educativa,

complementados con variables específicas de la era de la IA:

1. Marco TPACK (*Technology, Pedagogy, and Content Knowledge*): El modelo se utiliza como lente para analizar la armonía entre el conocimiento tecnológico (TK), el conocimiento pedagógico (PK) y el conocimiento del contenido (CK). El enfoque AI-TPACK adapta este marco, resaltando la necesidad de que los educadores modifiquen sus enfoques pedagógicos para incluir la IA, asegurando que la tecnología enriquezca y no opaque la enseñanza centrada en el ser humano.⁽⁵⁾

2. Modelo SAMR (*Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition*): Esta taxonomía de cuatro niveles se emplea para evaluar el impacto de la tecnología en las experiencias de aprendizaje. El análisis busca promover el movimiento desde la mejora (Sustitución y Aumento) hacia los niveles de Transformación (Modificación y Redefinición), crucial para el desarrollo del pensamiento crítico.⁽⁶⁾

3. Alfabetización en IA (*AI Literacy*) y Aprendizaje Autorregulado (SRL): Se incluye explícitamente la *AI Literacy* y el SRL como competencias clave. La investigación ha demostrado que ambas predicen positiva y significativamente el rendimiento en la escritura y el bienestar digital en contextos asistidos por IAG.

Las fuentes de información fueron seleccionadas mediante búsqueda en bases de datos académicas (Dialnet, Scielo, NCBI) y repositorios universitarios, utilizando descriptores clave como “IA generativa escritura académica,” “*AI literacy*,” “*Prompt engineering*,” y “Sesgo algorítmico.”

Se seleccionó literatura que cumpliera con los siguientes criterios:

- Evidencia Empírica y Estudios de Caso: Artículos que documentan experiencias reales de integración de IA en cursos universitarios de redacción.⁽²⁾
- Análisis Ético Riguroso: Revisiones académicas sobre sesgos algorítmicos y la fiabilidad de las referencias generadas por LLMs.⁽⁷⁾
- Documentos de Política Institucional: Guías y directrices de integridad académica de universidades líderes.

Una limitación inherente es la velocidad con la que avanza la tecnología de IAG, lo que requiere que cualquier marco pedagógico sea dinámico y adaptable. Asimismo, la mayoría de la literatura empírica disponible es incipiente, lo que hace que algunas conclusiones se basen en proyecciones teóricas sobre la transformación del rol docente.⁽³⁾

DESARROLLO

Fundamentos Pedagógicos: Redefiniendo la Alfabetización en IA para la Escritura

La Alfabetización en IA (AI Literacy) como Habilidad Esencial para la Autonomía

La Alfabetización en IA no es simplemente la capacidad de utilizar un *chatbot*, sino un conjunto de recursos y habilidades fundamentales para descifrar, comprender y usar críticamente los *outputs* y las señales que genera la IA.⁽¹⁾ En el contexto de la escritura académica, esta alfabetización implica entender cómo los LLMs funcionan, reconocer que los resultados son patrones de lenguaje probables basados en los datos de entrenamiento⁽¹⁾, y saber cómo interactuar con ellos para potenciar el aprendizaje, en lugar de delegarlo por completo.

La investigación reciente ha establecido una conexión crucial entre la *AI Literacy* y el Aprendizaje Autorregulado (SRL). Resultados de estudios con estudiantes universitarios en entornos asistidos por IAG indican que ambas competencias predicen positiva y significativamente el rendimiento en la escritura y el bienestar digital. Específicamente, el SRL ejerce un efecto más fuerte en el rendimiento de la escritura que la mera alfabetización tecnológica.

El SRL es la capacidad del estudiante para establecer metas, planificar, monitorear y evaluar

su propio proceso de aprendizaje. Fomentar el SRL es una estrategia pedagógica indispensable para mitigar el riesgo de dependencia tecnológica que la IAG podría generar en los estudiantes.⁽²⁾ Al desarrollar el SRL, el estudiante adquiere la capacidad de evaluar cuándo y cómo la asistencia de la IA es apropiada y cuándo debe primar el esfuerzo cognitivo autónomo. La autonomía del estudiante debe ser el objetivo principal del proceso, de modo que la IAG sea una herramienta que acelere el proceso de aprendizaje sin sustituir la capacidad de pensar.

Marcos de Transformación Curricular: De SAMR a AI-TPACK

La integración pedagógica efectiva de la IAG en la escritura debe ser evaluada a través de modelos que permitan medir la profundidad de la transformación del aprendizaje. El Modelo SAMR ofrece una taxonomía útil para este propósito, diferenciando entre la simple *mejora* y la transformación del aprendizaje.⁽⁶⁾

Aplicación del Modelo SAMR a la Escritura.

La experiencia de aula ha revelado un riesgo significativo al aplicar los niveles iniciales de SAMR:

- **Sustitución (S) y Aumento (A):** Estos niveles iniciales se refieren al uso de la IAG para tareas directas y repetitivas, como la corrección gramatical, la recopilación de información o la paráfrasis simple.⁽²⁾ Las experiencias de aula han demostrado que la IA en esta fase sustituye actividades cognitivas e investigativas que los estudiantes hacían por sí mismos, como la búsqueda de información o la estructuración inicial de un texto.⁽²⁾ Los docentes manifiestan una gran inquietud, ya que la IA en este nivel automatiza tareas repetitivas y corre el riesgo de limitar las habilidades críticas y creativas de los alumnos.⁽²⁾

- **Modificación (M) y Redefinición (R):** La transformación real se logra en estos niveles superiores.⁽⁶⁾ La Modificación implica rediseñar significativamente la tarea, y la Redefinición (R) implica crear proyectos que antes eran inconcebibles.⁽⁶⁾ Por ejemplo, la IAG puede usarse para generar simulaciones de escenarios o crear puntos de vista opuestos a una tesis, obligando al estudiante a fortalecer su argumentación original. Moverse hacia la Redefinición promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y autorregulación, al exigir a los estudiantes reimaginar la tarea usando la tecnología.⁽⁶⁾

El Marco AI-TPACK para la Integración Docente

Para que el profesorado pueda guiar esta transformación (M y R), el marco AI-TPACK es fundamental.⁽⁵⁾ Este modelo subraya que el éxito de la integración de la IA depende de mantener un equilibrio armónico entre el conocimiento tecnológico (TK), el conocimiento pedagógico (PK) y el conocimiento de contenido (CK).⁽⁵⁾

El marco AI-TPACK exige a los docentes:

1. Dominio Tecnológico (TK): No solo saber usar las herramientas, sino entender sus fundamentos y limitaciones.
2. Conocimiento Pedagógico (PK): Saber cómo la IA puede facilitar el proceso de aprendizaje sin suplantar el rol central del docente.
3. Conocimiento de Contenido (CK): Asegurar que la IAG no introduzca información inexacta o sesgada, lo cual es un riesgo constante.

Este equilibrio es crucial para evitar la sobrerregulación o la desconfianza del profesorado, fomentando en su lugar la colaboración y la autonomía del estudiante.⁽⁵⁾ La tecnología, la pedagogía y el contenido deben converger para asegurar que las herramientas de IAG se alineen con los objetivos de aprendizaje.⁽⁶⁾

El Nuevo Rol Docente: Impulsor de Competencias y Diseñador de Tareas Críticas

El nuevo rol docente debe abandonar la idea de que utilizar la IA es intrínsecamente “hacer trampas” y, en su lugar, enfocarse en facilitar las herramientas para que los estudiantes sean capaces de ser autónomos y críticos. El docente se convierte en un impulsor del desarrollo de competencias frente a la IA.⁽³⁾

Para mitigar el riesgo de la sustitución cognitiva, el profesorado debe diseñar tareas que requieran pensamiento original. Es imperativo proponer actividades que exijan reflexión personal, posicionamiento ético, conexión con experiencias reales o trabajo colaborativo, en lugar de solicitar resúmenes o síntesis de información que pueden ser delegados fácilmente a la IAG.⁽⁸⁾

En este nuevo paradigma, es esencial priorizar la evaluación de los procesos sobre la evaluación exclusiva del producto final. Esto implica evaluar la metarredacción del estudiante (cómo planificó la tarea), el diseño de los *prompts* utilizados (como reflejo de su estructura de pensamiento) y la reflexión crítica sobre el *output* generado. Esta aproximación se alinea con la idea de que la IAG puede ser un compañero de estudio, pero la responsabilidad final de la autoría intelectual debe recaer en el estudiante.⁽²⁾

A continuación, se presenta un resumen de la taxonomía del modelo SAMR aplicada a la escritura:

Tabla 1. Taxonomía del modelo SAMR			
Nivel SAMR	Impacto en la Tarea de Escritura	Ejemplo de Uso de IAG	Impacto Pedagógico (Riesgo/Beneficio)
Sustitución (S)	La tecnología reemplaza la herramienta anterior.	Uso de IAG para corregir errores gramaticales o parafrasear un párrafo.	Alto riesgo de sustitución cognitiva. ⁽²⁾
Aumento (A)	La tecnología mejora la herramienta anterior.	Uso de IAG para buscar información o generar una estructura básica del índice.	Mejora la eficiencia, pero limita la creatividad e investigación autónoma. ⁽²⁾
Modificación (M)	La tecnología rediseña significativamente la tarea.	Uso de IAG para generar argumentos opuestos a la tesis original del estudiante y reestructurar el texto.	Fomenta el pensamiento crítico y la reevaluación argumentativa. ⁽⁶⁾
Redefinición (R)	La tecnología permite la creación de tareas que antes eran imposibles.	Uso de IAG para diseñar simulaciones o tutores personalizados para la revisión por pares.	Máximo desarrollo de SRL y AI Literacy.

Integración Práctica: Ingeniería de Prompts y Estrategias de Redacción

Prompt Engineering: De la Instrucción Básica a la Habilidad Metacognitiva

La Ingeniería de Prompts (*Prompt Engineering*) se define como el arte de refinar las entradas (palabras, frases, formatos) para optimizar el resultado de los modelos de IA. En la escritura académica, esta habilidad es fundamental, ya que la calidad del texto generado es directamente proporcional a la complejidad y especificidad de la instrucción proporcionada.⁽⁹⁾

El dominio de la Ingeniería de Prompts se convierte en un dominio metacognitivo. Cuando los estudiantes aprenden a diseñar *prompts* avanzados, están obligados a articular claramente su objetivo, el contexto, el formato deseado y las restricciones éticas o de contenido. Esta necesidad de estructurar el requerimiento obliga al usuario a pensar críticamente sobre los pasos necesarios para resolver un problema, antes de interactuar con la IA.

El marco C.R.E.A.T.E. (*Character, Request, Examples, Additions, Type of Output, Extras*) proporciona una estructura útil para la formulación de *prompts* en tareas académicas complejas.

Este marco asegura que el estudiante realice una planificación conceptual detallada, una habilidad crítica que se requiere en la redacción de informes y artículos de investigación.

Técnicas Avanzadas para la Escritura de Investigación

Para tareas de investigación y análisis de alto nivel, las técnicas de Ingeniería de Prompts deben ir más allá de la simple instrucción. Las metodologías avanzadas permiten a los usuarios influir en el comportamiento de los LLMs para optimizar la precisión y la resolución de problemas complejos.

- *Chain-of-Thought (CoT) y ReAct*: La técnica Chain-of-Thought (CoT), y sus variantes como ReAct (Reasoning and Acting), son esenciales. CoT fomenta que la IA simule pasos de razonamiento intermedios antes de ofrecer la respuesta final. Esto es crucial para tareas que exigen justificación y análisis complejo. ReAct combina el razonamiento con la acción. Se puede utilizar un *prompt* que instruya a la IA: “Analiza los siguientes datos climáticos e identifica las tendencias clave. Basado en tu análisis, explica el concepto de cambio climático, sus causas, y sus efectos”.

Este enfoque obliga al modelo a “pensar” críticamente sobre los datos (razonamiento) antes de proceder a la explicación (acción), lo que eleva la calidad del *output* académico al basarse en una lógica estructurada.

- *Flow Engineering* (Diseño de Procesos Multi-Paso): El *Flow Engineering* consiste en diseñar un proceso reflexivo de varios pasos que la IA debe seguir para completar una tarea. Esta técnica es valiosa para la construcción de argumentos complejos, ya que el estudiante externaliza su diseño metodológico a la IA para luego validarlo. Por ejemplo: “Diseñe un proceso de 4 pasos para la construcción de argumentos, comenzando por la identificación de la evidencia, el desarrollo de la contra-argumentación, la validación de fuentes y la reflexión final”.

Casos de Uso Específicos para la Asistencia Cognitiva

La IAG puede desempeñar roles de asistencia cognitiva valiosos que mejoran la eficiencia sin reemplazar la creatividad o la intervención del alumno.

- *La IA como Asesor de Redacción Humano*: La asistencia textual proporcionada por la IA, como la corrección de estilo o la coherencia, se asemeja a la intervención de un asesor de redacción humano.⁽²⁾ Esto valida el uso de la IA en la fase de edición y pulido de borradores, permitiendo al estudiante enfocarse en el contenido de fondo y la argumentación.

- *Creación de Recursos de Autoaprendizaje*: Una aplicación práctica que fomenta la autonomía es el uso de la IAG para que los estudiantes creen sus propios recursos de autoaprendizaje. Los alumnos pueden generar tutores de estudio personalizados o guías de lectura específicas para una asignatura. Esto requiere que el estudiante sepa instruir a la IA para que satisfaga sus necesidades específicas, promoviendo directamente la competencia de SRL.

Implicaciones Éticas y Desafíos de Integridad Académica

La Crisis de la Fiabilidad: Sesgo Algorítmico y Transparencia

El desafío ético más significativo es la inherente falta de neutralidad ideológica de la IAG⁽³⁾ y la crisis de fiabilidad que esto genera. La IAG se nutre de datos que reflejan los sesgos arraigados en la sociedad.⁽¹⁾

- *Sesgo Algorítmico y Sesgo de Género*: Los sesgos algorítmicos son desviaciones sistemáticas que pueden manifestarse en las respuestas del modelo.⁽⁷⁾ Un ejemplo clave es el sesgo de género, el cual se encuentra presente en los datos utilizados para entrenar el algoritmo.⁽¹⁰⁾ Estos sesgos pueden perpetuar estereotipos mediante el uso de pronombres

masculinos genéricos o la asociación de ciertas profesiones con un género específico, lo que influye negativamente en la presentación de información y compromete la percepción de equidad.⁽¹⁰⁾

- **Sesgo de Confirmación y Falta de Evidencia:** Otro problema crucial es el sesgo de confirmación. La IAG puede tender a buscar información que ratifique sus creencias preexistentes.⁽⁷⁾ Esta tendencia se agrava por el hecho de que muchos modelos no diferencian el tipo de información según su nivel de evidencia, mezclando fuentes académicas con no académicas.⁽⁷⁾

- **El Problema de la Atribución (*Hallucinations*):** La IAG carece de la capacidad de generar citas y referencias precisas y completas, fenómeno conocido como “alucinaciones”.⁽¹⁰⁾ Esto hace que la verificación humana sea obligatoria y subraya la necesidad de asegurar la interpretabilidad y la transparencia de la IA, entendiendo cómo y por qué se genera un determinado contenido.

Políticas Universitarias y el Manejo de la Integridad Académica

La integración responsable de la IAG requiere directrices claras para evitar que el uso no autorizado se considere mala conducta académica. Las políticas de universidades líderes buscan equilibrar la promoción del aprendizaje con el mantenimiento de la integridad:

- **Transparencia Obligatoria:** Las políticas de universidades líderes coinciden en que el uso de IAG en evaluaciones sumativas debe ser explícitamente reconocido.
- **Foco en la Demostración de Experiencia:** Existe un debate sobre la prohibición total. Algunos expertos argumentan que se debe prohibir el uso de la IA para la “lluvia de ideas” o la ideación, ya que es precisamente ahí se encuentra parte del trabajo creativo humano. La política de integridad debe centrarse en la demostración de la experiencia y el conocimiento humano, no en el rechazo total.

Fomento de la Autoría Responsable y el Pensamiento Crítico

El requisito ético principal no es la detección de la IAG, sino la demostración de que el estudiante ha aplicado un escrutinio crítico a su *output*. Esto traslada la carga de la integridad académica a la demostración de un compromiso crítico con el contenido generado.

Tabla 2. Principales desafíos éticos			
Desafío Ético	Causa Fundamental	Riesgo para la Escritura Académica	Respuesta Requerida (AI Literacy)
Sesgo Algorítmico	Datos de entrenamiento que reflejan prejuicios sociales.	Perpetuación de estereotipos (género, etnia); falta de equidad en la información.	Análisis crítico del <i>output</i> para identificar sesgos y falacias
Alucinaciones	La IA genera lenguaje probable, pero no verifica la veracidad de las fuentes.	Inexactitud, referencias falsas; compromiso de la fiabilidad de la investigación.	Verificación humana obligatoria de todas las referencias y datos
Sustitución de Autoría	Uso de niveles bajos del modelo SAMR para delegar tareas cognitivas	Plagio por no atribución; atrofia de las habilidades autónomas (SRL).	Transparencia obligatoria y evaluación centrada en el proceso y el <i>prompting</i>

Para desarrollar estas habilidades, es crucial que los programas de escritura fomenten el pensamiento crítico al evaluar la IAG. Esto incluye el análisis de los argumentos que la IA proporciona, y la calidad y veracidad de las evidencias que utiliza para sustentarlos. La transparencia obligatoria, mediante la declaración explícita del uso de IAG en trabajos de evaluación sumativa, se convierte en un requisito mínimo para la autoría responsable. Sin esta

transparencia, la academia no puede evaluar la intervención cognitiva real del estudiante.

A continuación, se presenta una tabla que resume los principales desafíos éticos y las respuestas requeridas.

CONSIDERACIONES FINALES

Recapitulación y Síntesis: De la Restricción a la Co-Creación Crítica

La integración de la Inteligencia Artificial Generativa en la escritura académica marca un punto de inflexión que exige un cambio de paradigma, moviendo el foco de la restricción al desarrollo de competencias avanzadas. Los hallazgos presentados en este manuscrito demuestran que la IAG es una herramienta de asistencia poderosa que demanda un replanteamiento de los objetivos de aprendizaje (pedagógico), la elevación del *prompting* a una habilidad estructural (práctica) y una gestión rigurosa de la fiabilidad y los sesgos algorítmicos (ética).

La clave del éxito reside en la articulación de la *AI Literacy* con el Aprendizaje Autorregulado (SRL). Las evidencias indican que el desarrollo de la autonomía del estudiante es crucial no solo para evitar la dependencia tecnológica, sino también para garantizar un rendimiento de calidad y un bienestar digital sostenible en entornos enriquecidos por la IA. La nueva alfabetización trasciende los marcos tradicionales, postulando un modelo de AI-CoACT (*Co-creation with AI*) que no ve la interacción como una delegación, sino como un proceso colaborativo supervisado por una inteligencia humana críticamente entrenada.⁽¹¹⁾

Implicaciones Transformadoras para la Pedagogía

Las conclusiones pedagógicas exigen una transformación radical en el diseño curricular y el rol docente:

1. Ingeniería de Prompts como Habilidad Metacognitiva: El dominio de técnicas avanzadas como *Chain-of-Thought* o *Flow Engineering* debe integrarse en la currícula de escritura académica. Estas técnicas transforman el *prompting* de un mero truco técnico en un ejercicio de desarrollo metacognitivo, fortaleciendo la capacidad del estudiante para estructurar y justificar su razonamiento.

2. Evaluación Basada en la Transformación (SAMR): Los docentes deben diseñar tareas que operen consistentemente en los niveles de Modificación (M) y Redefinición (R) del modelo SAMR. Esto se logra priorizando la complejidad, la originalidad y la reflexión personal,⁽⁸⁾ sobre las tareas de síntesis, que son delegables a la IA. La evaluación debe centrarse en el proceso, el *prompting* y la reflexión crítica del *output*, y no solo en el producto final.⁽²⁾

3. Formación Docente en AI-TPACK: Los programas de formación docente deben incorporar el marco AI-TPACK, asegurando que los educadores estén equipados para armonizar la tecnología (TK), la pedagogía (PK) y el contenido (CK).⁽⁵⁾ Esto previene la adopción acrítica de la tecnología y garantiza que la IA se utilice para enriquecer, y no para empobrecer, los objetivos de aprendizaje.

El Nuevo Paradigma Ético: Transparencia y Mitigación de Sesgos

Desde la perspectiva ética, la crisis de la IAG es una crisis de fiabilidad y transparencia. Los algoritmos no son neutros,⁽³⁾ y la existencia de sesgos inherentes y la propensión a generar citas inexactas impone una doble obligación:⁽¹⁰⁾

1. Transparencia Obligatoria y Autoría Responsable: Las políticas institucionales pudieran exigir la declaración explícita del uso de IAG en trabajos de evaluación sumativa, alineando la práctica con los principios de integridad de universidades líderes en el mundo. Esta transparencia es crucial para que el profesorado pueda evaluar el grado de intervención cognitiva humana.

2. Mitigación de Sesgos y Verificación Epistemológica: La Alfabetización en IA debe

centrarse en la capacidad del estudiante para identificar, cuestionar y mitigar los sesgos algorítmicos. Esto implica desarrollar un escrutinio crítico y epistemológico que evalúe la calidad y veracidad de las evidencias proporcionadas por la IA.⁽⁷⁾ La integridad académica se protege, en última instancia, al exigir al estudiante la competencia de ser el “filtro humano” que valida el conocimiento.

Líneas de Investigación Futura

Para consolidar la Nueva Alfabetización, se identifican líneas de investigación futuras:

- Estudios longitudinales sobre el impacto de la IAG en la creatividad y la habilidad de ideación original, explorando si la asistencia en *brainstorming* conduce a una dependencia a largo plazo.
- Investigación empírica sobre la efectividad de las metodologías basadas en *Chain-of-Thought* y *Flow Engineering* para el desarrollo de la escritura en diferentes dominios académicos, cuantificando la mejora en la estructura y la complejidad argumentativa.
- Exploración de mecanismos específicos de mitigación de sesgos algorítmicos en el entrenamiento y uso de modelos de lenguaje adaptados a contextos educativos y culturales hispanohablantes, promoviendo así la equidad en la generación de contenido académico.⁽¹²⁾

REFERENCIAS

1. Stanford University. Understanding AI literacy. Teaching Commons; 2025. Disponible en: <https://teachingcommons.stanford.edu/teaching-guides/artificial-intelligence-teaching-guide/understanding-ai-literacy>
2. Pizarro-Romero J, Lovón M. El uso de la IA en cursos de redacción e investigación universitaria en el aula: una experiencia de caso. Desde el Sur. 2025;17(1). <https://doi.org/10.21142/des-1701-2025-0015>
3. Soto ME. El rol docente en la enseñanza-aprendizaje asistido por IA. Rev Derecho Priv. 2024;11:109-19. Disponible en: <https://revistas.ubp.edu.ar/index.php/rderechop/article/download/581/695/2263>
4. Creswell JW, Clark VL. Designing and conducting mixed methods research. 3rd ed. Thousand Oaks (CA): Sage; 2017.
5. Lakhe Shrestha BL, Dahal N, Kamrul Hasan MD, Paudel S, Kapar H. Generative AI on professional development: a narrative inquiry using TPACK framework. Front Educ. 2025;10. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1550773>
6. Kendon T, Anselmo L. SAMR and TPACK model. Univ Calgary; 2022. Disponible en: <https://taylorinstitute.ucalgary.ca/resources/SAMR-TPACK>
7. Gallent Torres C, Zapata González A, Ortego Hernando JL. El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. RELIEVE. 2023;29(2). <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134>
8. Gil Chaveznava P. El rol docente en la era de la IA. [Internet]. s.l.: Muxed; s.f. Disponible en: <https://muxed.mx/blog/docente-era-ia>

9. Massachusetts Institute of Technology. Writing effective prompts. MIT Sloan EdTech; 2023 May 16. Disponible en: <https://mitsloanedtech.mit.edu/ai/basics/effective-prompts/>

10. Maturana AJ. Inteligencias artificiales generativas y prácticas de escritura académica en la educación superior: un estado del arte desde aportes publicados en América Latina en 2022-2023. Rev RAES. 2025;XVII(30):98-113. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10246687.pdf>

11. Scheuer-Larsen M, Per Størup L. AI literacy from SAMR to TPACK to COACT. 2023. Disponible en: <https://viden.ai/en/ai-literacy-from-samr-to-tpack-to-coact/>

12. Prompting Guide. Advanced prompting techniques. 2025 Aug 28. Disponible en: <https://www.promptingguide.ai/techniques>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Curación de datos: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Análisis formal: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Investigación: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Metodología: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Gestión del proyecto: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Recursos: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Software: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Supervisión: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Validación: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Visualización: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Redacción - borrador original: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

Redacción - corrección y edición: Duber Reinaldo Sánchez Carrera.

DECLARACIÓN DE USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El autor del presente texto declara el uso de un modelo de lenguaje de inteligencia artificial generativa como herramienta de apoyo, para sintetizar y reformular la información extraída de los documentos de investigación con el fin de asegurar la coherencia y la fluidez del texto.

Chapter 6 / Capítulo 6

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202520

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

REVIEW

Teaching and learning with machines: augmented intelligence pedagogy

Enseñar y aprender con máquinas: pedagogía de la inteligencia aumentada

Norjhira Romero Pérez¹  

¹Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (UNESR). Caracas, Venezuela.

ABSTRACT

The growing integration of Artificial Intelligence (AI) into education demands a redefinition of what it means to teach and learn in the twenty-first century. This work develops a critical pedagogy of augmented intelligence (AI+), understood not merely as the use of technological tools, but as a transformation of the relationship between knowledge, technology, and humanity. Drawing on Latin American philosophical and pedagogical traditions—particularly those of Simón Rodríguez and Paulo Freire—the text reimagines education as a collaborative and ethical process in which humans and machines co-create meaning rather than reproduce automation. Through a qualitative and hermeneutic approach, it analyzes the pedagogical, ethical, and decolonial implications of AI in educational contexts, identifying both emancipatory potential and systemic risks such as surveillance, algorithmic bias, and loss of agency. The discussion proposes six foundational principles for a pedagogy of augmented intelligence: ethical human-machine collaboration, the redefinition of the teacher's role as designer of learning ecologies, the student as creative co-constructor of knowledge, territorialized education, affectivity as the center of learning, and critical technological literacy. Ultimately, the text argues that augmented intelligence can become a vehicle for freedom and collective creation—provided it is guided by ethical reflection, contextual sensitivity, and a humanistic vision rooted in Latin American thought.

Keywords: Augmented Intelligence; Critical Pedagogy; Decolonial Education; Artificial Intelligence; Latin America; Human-Machine Collaboration.

RESUMEN

La creciente integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación exige una redefinición de lo que significa enseñar y aprender en el siglo XXI. Este trabajo desarrolla una pedagogía crítica de la inteligencia aumentada (IA+), entendida no solo como el uso de herramientas tecnológicas, sino como una transformación de la relación entre el conocimiento, la tecnología y la humanidad. Basándose en las tradiciones filosóficas y pedagógicas latinoamericanas, en particular las de Simón Rodríguez y Paulo Freire, el texto reimagina la educación como un proceso colaborativo y ético en el que los seres humanos y las máquinas co-crean significado en lugar de reproducir la automatización. A través de un enfoque cualitativo y hermenéutico, analiza las implicaciones pedagógicas, éticas y descoloniales de la IA en contextos educativos, identificando tanto el potencial emancipador como los riesgos sistémicos, tales como la vigilancia, el sesgo algorítmico y la pérdida de agencia. El debate propone seis principios fundamentales para una pedagogía de la inteligencia aumentada: la colaboración ética entre humanos y máquinas, la redefinición del papel del profesor como diseñador de ecologías de aprendizaje, el estudiante

como co-constructor creativo de conocimiento, la educación territorializada, la afectividad como centro del aprendizaje y la alfabetización tecnológica crítica. En última instancia, el texto sostiene que la inteligencia aumentada puede convertirse en un vehículo para la libertad y la creación colectiva, siempre que se guíe por la reflexión ética, la sensibilidad contextual y una visión humanista arraigada en el pensamiento latinoamericano.

Palabras clave: Inteligencia Aumentada; Pedagogía Crítica; Educación Descolonial; Inteligencia Artificial; América Latina; Colaboración Entre Humanos Y Máquinas.

INTRODUCCIÓN

Este capítulo propone una pedagogía crítica de la inteligencia aumentada en el contexto latinoamericano, entendida no como una simple incorporación de tecnologías al aula o ambientes de aprendizajes, sino como una transformación profunda del vínculo entre conocimiento, tecnología y humanidad. Frente a un escenario global dominado por lógicas de automatización, control y mercantilización del aprendizaje, se plantea una alternativa: enseñar con máquinas, pero sin subordinarse a ellas. Aprender con sistemas inteligentes, pero sin perder lo que nos hace humanos: la capacidad de imaginar, de dudar, de crear y de transformar.

Este planteamiento se inscribe en una línea de reflexión ya iniciada en trabajos anteriores⁽¹⁾, donde se analiza cómo la irrupción de la inteligencia artificial generativa exige repensar de forma urgente la formación docente desde una ética andragógica y una pedagogía crítica.

Desde un enfoque cualitativo, hermenéutico y situado, se exploran los cruces entre educación crítica, ética tecnológica y justicia epistemológica. El texto parte de una revisión de literatura interdisciplinaria (pedagogía crítica, estudios decoloniales, ética de la IA, educación popular, filosofía de la técnica) para trazar los principios de una pedagogía aumentada que no repita la lógica bancaria con dispositivos, sino que abra posibilidades de invención colectiva, subjetividad crítica y soberanía cognitiva.

Aquí, la inteligencia artificial no se concibe como simple herramienta, sino como forma de organización del conocimiento: selecciona, jerarquiza, interpreta y, con ello, configura lo que puede ser pensado, dicho o aprendido. Por eso, no puede desligarse de los sistemas de poder que la producen, ni de los territorios donde se impone. Frente a ello, el texto reivindica una inteligencia situada, que articule saberes, lenguas, memorias y luchas locales, en lugar de replicar sin crítica los modelos tecno pedagógicos del norte global.

Si bien algunos países de la región comienzan a ensayar propuestas educativas que dialogan críticamente con la IA, las asimetrías persisten. El acceso desigual, la dependencia tecnológica, la escasa soberanía de datos y la precarización docente limitan las posibilidades reales de construir un proyecto educativo propio. En el caso venezolano, se identifica la ausencia de experiencias sistematizadas públicamente que articulen la inteligencia aumentada con modelos pedagógicos críticos, éticos o decoloniales. Esta falta de visibilización no responde a una carencia de pensamiento, sino a un entramado de condiciones estructurales, coerciones geopolíticas y silenciamientos epistémicos. Allí donde no se ve pedagogía crítica con tecnología, suele haber creatividad educativa en resistencia, fuera del radar de los discursos oficiales.

En este contexto, este capítulo también propone abrir el debate sobre la necesidad de una pedagogía tecnológica venezolana, anclada en el territorio, en las condiciones concretas de lucha, y en el legado de Simón Rodríguez, quien ya advertía: *“La América no debe imitar servilmente, sino ser original.”* Hoy, esa advertencia adquiere una urgencia renovada: no basta con adoptar plataformas, debemos crear pensamiento; no basta con integrar IA al aula, debemos preguntarnos desde dónde, para qué y con quiénes lo hacemos.

Con estos marcos conceptuales y políticos, el capítulo se organiza en torno a los siguientes

ejes:

1. Un recorrido crítico desde la enseñanza tradicional hacia la noción de inteligencia aumentada como posibilidad pedagógica.
2. La construcción de un nuevo ecosistema de aprendizaje donde humanos y máquinas colaboren desde una clave crítica, situada y no automatizada.
3. La resignificación del rol docente y del sujeto que aprende en entornos mediados por sistemas inteligentes.
4. La identificación de los riesgos éticos, epistémicos y sociales que emergen ante el avance de la IA educativa.
5. La elaboración de principios para una pedagogía aumentada desde y para América Latina, que no repita las lógicas coloniales del pasado bajo nuevos formatos digitales.

El capítulo concluye que la inteligencia aumentada puede abrir horizontes emancipadores para la educación, siempre que sea acompañada por una pedagogía crítica, éticamente situada y comprometida con la dignidad humana. En un tiempo donde pensar con tecnología es inevitable, pero hacerlo críticamente es urgente, este texto ofrece claves para imaginar y construir un futuro educativo en el que las máquinas no sustituyan el pensamiento, sino lo expandan, y en el que la pedagogía vuelva a ser un acto de invención, de dignidad y de libertad.

DESARROLLO

NUEVAS GRAMÁTICAS PARA APRENDER Y ENSEÑAR

“Instruir no es educar. Dar al niño conocimiento útil es una cosa; hacerle útil a él mismo es otra muy distinta.”
— Simón Rodríguez

Estamos inmersos en una transformación sin precedentes. La irrupción de la inteligencia artificial (IA) en todos los ámbitos de la vida humana ha comenzado a alterar no solo cómo trabajamos, nos comunicamos o consumimos, sino también cómo aprendemos y enseñamos. Como advierte la UNESCO⁽²⁾, “la IA está reformulando profundamente la educación, desde la planificación de sistemas hasta el aula, planteando interrogantes sobre la equidad, la privacidad y el papel de los docentes”. En esta transición profunda, la educación ya no se presenta como un espacio neutro o meramente adaptativo, sino como campo de disputa: entre automatización y emancipación, entre control y creatividad, entre repetición y reinversión.

En este nuevo escenario, enseñar y aprender ya no pueden pensarse como actos separados o jerárquicos. Así como se transforma la experiencia de aprender con máquinas, también se redefine profundamente el enseñar: no como transmisión, sino como creación de condiciones para pensar, dialogar y crear en clave aumentada. Esta nueva gramática no sustituye la enseñanza; la renueva, la interroga y la reinventa.

Hablar de enseñar y aprender con máquinas ya no es una proyección futurista. Es una realidad instalada que exige pensamiento pedagógico, acción crítica y, sobre todo, imaginación política. Sin embargo, los marcos desde los cuales se analiza esta transformación suelen estar anclados en lógicas empresariales, tecnocráticas o exclusivamente técnicas. Se habla mucho de eficiencia, personalización, escalabilidad, pero poco -o nada- de justicia, subjetividad, comunidad o libertad.

Como advierte Neil Selwyn⁽³⁾, gran parte del discurso en torno a la tecnología educativa “está impulsado por intereses comerciales y visiones neoliberales, más interesados en la eficiencia que en la equidad o la pedagogía”. De manera similar, otros autores sostienen que “la historia de la tecnología educativa es también la historia de promesas incumplidas, de soluciones diseñadas para mercados, no para comunidades”. Esta crítica también ha sido recogida por la UNESCO⁽²⁾,

que alerta sobre cómo muchas de las propuestas tecnológicas actuales están “orientadas por el mercado y no por las necesidades de los sistemas educativos públicos”.

La emergencia de la inteligencia aumentada como paradigma educativo, en contraposición a la inteligencia artificial autónoma, abre una posibilidad fértil para una pedagogía que no se limite a incorporar máquinas en la enseñanza, sino que piense y diseñe con ellas nuevos modos de aprender, ser y crear. No se trata de reemplazar al docente ni de adaptar al estudiante a sistemas automáticos, sino de reconfigurar la relación entre conocimiento, tecnología y humanidad desde una clave crítica y humanamente inteligente.

En este contexto, no basta con pensar en *tecnologías educativas*: es necesario concebir una educación tecnológica pensada desde América Latina, construida desde sus territorios, desigualdades, saberes, lenguas, memorias y futuros. No podemos permitir que los sistemas algorítmicos que hoy median el aprendizaje repliquen, bajo apariencia de innovación, las mismas lógicas coloniales de producción y circulación del conocimiento. Como advirtió Simón Rodríguez en pleno siglo XIX: “¡La América no debe imitar servilmente, sino ser original!” Hoy, esa advertencia resuena con urgencia frente a un modelo global de inteligencia artificial educativa importado y aplicado sin mediación crítica. ¿Estamos educando desde lo que somos, o imitando un sistema que ni nos conoce ni nos reconoce?

Para comprender cómo esta transformación impacta en los entornos educativos concretos, conviene explorar primero qué entendemos por ecosistema de aprendizaje en la era de la inteligencia artificial.

¿Qué entendemos por inteligencia aumentada?

En el contexto contemporáneo de aceleración tecnológica, la noción de *inteligencia aumentada* (IA+) surge como una alternativa conceptual y ética frente al modelo dominante de *inteligencia artificial autónoma*. Mientras que esta última ha sido promovida como una tecnología capaz de simular y eventualmente reemplazar procesos humanos, la inteligencia aumentada propone una visión complementaria: no se trata de sustituir al humano, sino de potenciar sus capacidades cognitivas, afectivas y éticas en colaboración con sistemas inteligentes.

El término comenzó a ganar fuerza en el ámbito de la innovación tecnológica y empresarial con voces como la de Ginni Rometty (ex-CEO de IBM), quien sostuvo que “la inteligencia artificial no reemplazará a los humanos; los humanos con inteligencia aumentada reemplazarán a los que no la usen”. En este enfoque, la clave no está en la automatización, sino en la simbiosis entre humanos y máquinas, donde cada uno aporta lo que el otro no tiene: juicio, creatividad, empatía, por un lado; capacidad de procesamiento, velocidad y memoria, por el otro.

Desde una perspectiva más crítica y humanista, autores como Floridi⁽⁴⁾ y Ito⁽⁵⁾ han reclamado una “IA centrada en el humano”, es decir, diseñada desde valores éticos, con enfoque de derechos, y orientada al bien común. En este sentido, la inteligencia aumentada no es sólo una tecnología, sino un horizonte político y educativo: implica decidir conscientemente cómo, para qué y con qué fines usamos sistemas inteligentes en nuestras sociedades.

En el campo educativo, esta distinción se vuelve especialmente relevante. Mientras que muchos desarrollos de IA en educación buscan automatizar la enseñanza, evaluar a gran escala o personalizar trayectorias según algoritmos predictivos, la inteligencia aumentada abre otro camino: usar la tecnología como una herramienta para enriquecer la experiencia pedagógica, expandir los procesos creativos, fortalecer la toma de decisiones éticas y promover una ciudadanía crítica frente al entorno digital.

Desde esta mirada, el docente no es un operador técnico ni un intermediario entre la máquina y el estudiante, sino un diseñador de experiencias de aprendizaje que puede integrar la IA como aliada en la construcción de conocimiento. El estudiante, a su vez, no es un usuario pasivo de sistemas inteligentes, sino un sujeto activo que interactúa, modifica, cuestiona y crea con la tecnología, y no bajo sus reglas cerradas.

Organismos internacionales como la UNESCO⁽²⁾ han comenzado a incorporar esta perspectiva al advertir que los desarrollos de IA en educación deben estar guiados por principios de inclusión, equidad, diversidad cultural y respeto por los derechos humanos. En este sentido, la inteligencia aumentada no es un avance técnico inevitable, sino una construcción social, pedagógica y política que debe pensarse desde los territorios, las comunidades y las luchas por una educación emancipadora.

Así, pensar en clave de inteligencia aumentada nos invita a repensar no sólo la tecnología, sino el proyecto educativo que queremos construir con ella. ¿Queremos máquinas que automaticen la obediencia o tecnologías que potencien la libertad de imaginar, crear y aprender en colectivo?

Para responder a esa pregunta, es necesario mirar más allá de los dispositivos y enfocarse en el ecosistema completo donde humanos y máquinas coexisten, aprenden y se transforman mutuamente.

Un nuevo ecosistema de aprendizaje: colaboración crítica entre humanos y máquinas

La llegada de tecnologías como los sistemas de tutoría inteligentes, la analítica del aprendizaje, los chatbots conversacionales y las plataformas de enseñanza adaptativa ha modificado los espacios, tiempos y formatos de la enseñanza. Pero no basta con decir que la IA transforma la educación: hay que preguntarse cómo, para quién, y con qué fines lo hace.

En este contexto, el concepto de inteligencia aumentada (o IA+) cobra especial relevancia. A diferencia de la IA autónoma, que busca simular y eventualmente reemplazar capacidades humanas, la inteligencia aumentada propone una cooperación entre el pensamiento humano y el poder computacional, donde lo que se potencia no es solo la eficiencia, sino la creatividad, la interpretación, el juicio, la empatía y la invención. En lugar de formar usuarios pasivos de sistemas automatizados, se trata de formar sujetos críticos que piensen con máquinas, pero no como máquinas.

¿Qué es enseñar con inteligencia aumentada?

Enseñar con inteligencia aumentada no significa simplemente “usar” tecnología en el aula. Implica rediseñar la pedagogía: revisar los roles tradicionales del docente y del estudiante, repensar la organización del tiempo escolar, diversificar los modos de evaluación, y abrir espacios de co-creación y exploración del conocimiento.

En este nuevo escenario, el docente deja de ser el único emisor de contenidos y se convierte en curador, mediador y diseñador de experiencias cognitivas y afectivas, mientras que el estudiante ya no es un receptor, sino un co-constructor activo de trayectorias de aprendizaje personalizadas, pero también colectivas.

Pero esta pedagogía no puede ser inocente. Frente a la opacidad de los algoritmos, los sesgos presentes en los datos y la concentración de poder tecnológico, urge una mirada crítica, ética y situada. Enseñar con máquinas, sí —pero no para adaptarse a ellas sin resistencia, sino para moldearlas desde proyectos humanistas, sociales y emancipadores.

Propósito del capítulo

Este capítulo busca trazar las coordenadas de una pedagogía de la inteligencia aumentada que sea crítica, creativa y comprometida con la justicia social. A través de un recorrido teórico-práctico, se plantean cinco objetivos principales:

1. Analizar las transformaciones del rol docente y las prácticas pedagógicas en el contexto de la IA educativa.
2. Delinear los principios de una pedagogía aumentada que potencie la colaboración humano-máquina desde una perspectiva ética y situada.
3. Visibilizar los riesgos y tensiones que emergen en estos nuevos entornos (vigilancia, dependencia tecnológica, sesgos algorítmicos, etc.).

4. Recuperar experiencias latinoamericanas que dialoguen con este enfoque, lejos del modelo de imitación tecnológica.
5. Proponer un nuevo sujeto educativo capaz de pensar, imaginar y crear en clave colectiva, crítica y digital.

En un tiempo donde proliferan discursos entusiastas, pero poco reflexivos sobre la digitalización de la enseñanza y el aprendizaje, este capítulo propone un enfoque alternativo: una pedagogía que no teme a la tecnología, pero que tampoco se arrodilla ante ella. Una pedagogía donde las máquinas no reemplacen al maestro, ni al estudiante, sino que sirvan como herramientas para la libertad y la creación colectiva.

Enfoque metodológico

Metodológicamente, el capítulo se sustenta en una revisión crítica e interpretativa de literatura interdisciplinaria en educación, pedagogía crítica, inteligencia artificial, estudios decoloniales y educación situada. Además, se realiza un análisis selectivo de experiencias latinoamericanas que integran tecnología e inteligencia aumentada en contextos educativos.

La elección del corpus de casos se basa en tres criterios:

1. Están diseñados o adaptados desde realidades educativas del sur global.
2. Integran inteligencia artificial en clave pedagógica y no meramente instrumental.
3. Representan enfoques éticos, situados y culturalmente contextualizados.

Este enfoque busca articular teoría, práctica y territorio (contexto) para delinear principios orientadores de una pedagogía de la inteligencia aumentada, desde y para América Latina.

Tesis

La inteligencia aumentada ofrece una oportunidad única para transformar la educación, pero solo si es acompañada de una pedagogía crítica, éticamente situada y culturalmente contextualizada, que forme sujetos capaces de pensar con máquinas sin perder su humanidad, ni su capacidad de imaginar otros mundos posibles.

Y una advertencia, al estilo de Simón Rodríguez:

“La escuela no es una fábrica de obedientes, sino un taller de inventores. Hoy, más que nunca, debemos formar rebeldes con ideas, no súbditos con tablets.”

DE LA ENSEÑANZA TRADICIONAL A LA EDUCACIÓN AUMENTADA

“Instruir no es educar. Enseñar no es hablar y decir cosas: es dar ocasión de pensar con orden.”

— Simón Rodríguez

Durante siglos, la escuela moderna ha funcionado como una tecnología social diseñada para reproducir el orden establecido. Su estructura jerárquica, sus tiempos estandarizados, sus currículos cerrados y su división rígida de roles respondían a la lógica industrial del siglo XIX: formar ciudadanos obedientes, trabajadores funcionales y sujetos adaptados al sistema. En este modelo, el maestro es el portador legítimo del saber, y el estudiante, un receptor pasivo cuya tarea principal es memorizar, repetir y obedecer.

Esta concepción se apoyaba en tres principios fundamentales:

1. El conocimiento está en los libros o en la mente del maestro.
2. El aprendizaje es lineal, acumulativo y universal.
3. El estudiante debe imitar y memorizar antes de pensar.

Esta forma de enseñar —aún dominante en muchas aulas— ha sido ampliamente cuestionada por las pedagogías emancipadoras. Entre ellas, la de Simón Rodríguez, quien en el siglo XIX rompió con el modelo colonial-repetitivo. En sus escuelas experimentales no se enseñaban dogmas ni se recitaban máximas: se aprendía creando, discutiendo, experimentando e imaginando. Rodríguez entendía la enseñanza como un acto de invención, no de domesticación. Su objetivo era formar sujetos capaces de transformar la realidad, no simplemente adaptarse a ella.

En el contexto actual —marcado por la expansión acelerada de la inteligencia artificial (IA)— sus ideas recuperan vigencia. La escuela tradicional no solo ha quedado rezagada frente a los nuevos modos de acceso al conocimiento, sino que corre el riesgo de volverse irrelevante si no se reinventa pedagógicamente.

Sin embargo, la presencia de tecnologías en la escuela no siempre implica transformación. A menudo, el discurso de la innovación encubre formas tradicionales de enseñar que persisten bajo una apariencia digital.

La ilusión de la innovación tecnológica

Durante las últimas décadas, la incorporación de tecnologías en la educación ha estado impulsada por un discurso de innovación que, muchas veces, oculta continuidades estructurales. Se introducen dispositivos, plataformas, contenidos interactivos o algoritmos, pero las lógicas pedagógicas permanecen inalteradas: el maestro sigue hablando, el estudiante escuchando, y la evaluación premiando la repetición.

Este fenómeno ha sido ampliamente discutido. Como advierte Neil Selwyn⁽³⁾, el discurso tecnopedagógico dominante “está impulsado por intereses comerciales y visiones neoliberales, más interesados en la eficiencia que en la equidad o la pedagogía”. A menudo, la tecnología refuerza modelos estandarizados, solo que ahora mediados por pantallas y algoritmos.

En sintonía, Watters afirma que “la historia de la tecnología educativa es también la historia de promesas incumplidas, de soluciones diseñadas para mercados, no para comunidades”. Y la UNESCO⁽²⁾ ha advertido que muchas propuestas tecnológicas están “orientadas por el mercado y no por las necesidades de los sistemas educativos públicos”.

En lugar de liberar el aprendizaje, algunas aplicaciones tecnológicas lo encorsetan aún más, transformando la educación en una secuencia de inputs y outputs, vigilada por plataformas que miden todo, pero comprenden poco.

Esta contradicción se agudiza con la llegada de tecnologías más complejas como la inteligencia artificial, que no solo median, sino que modelan directamente el proceso de aprendizaje.

¿Qué cambia con la inteligencia artificial?

A diferencia de tecnologías anteriores, la inteligencia artificial no se limita a mediar contenidos, sino que interviene directamente en los procesos cognitivos, evaluativos y organizativos de la educación. Algunos ejemplos:

- Sistemas adaptativos que ajustan niveles de dificultad según el rendimiento del estudiante.
- Tutores(as) inteligentes que simulan conversación y ofrecen retroalimentación automatizada.
- Analítica del aprendizaje que monitorea constantemente el comportamiento, los tiempos y los errores.
- Modelos generativos que redactan textos, resuelven ejercicios o sintetizan contenidos.

Estas herramientas permiten experiencias más personalizadas, pero también generan nuevas tensiones éticas y pedagógicas. La retroalimentación se automatiza, el juicio pedagógico se delega a la máquina, y el aprendizaje se reduce a patrones estadísticos.

Además, los riesgos son múltiples:

- Reducción del aprendizaje a conductas observables.
- Desplazamiento del docente como guía pedagógico.
- Reproducción de sesgos sociales y culturales.
- Pérdida del vínculo afectivo y humano.

Como señala la UNESCO⁽²⁾, “la inteligencia artificial educativa debe alinearse con los valores de inclusión, equidad y respeto por los derechos humanos”.

Del dispositivo a la pedagogía: hacia una educación aumentada

Ante estos desafíos, no basta con incorporar tecnologías. Es necesario revisar los fundamentos pedagógicos que guían su uso. En lugar de una educación algorítmica y automatizada, comienza a emerger una alternativa: la inteligencia aumentada (IA+).

Este enfoque no busca reemplazar la inteligencia humana, sino potenciarla a través de la colaboración con las máquinas. A diferencia de la IA autónoma, la IA+ parte del principio de co-creación, no de sustitución.

En el marco de una educación aumentada:

- El docente se convierte en diseñador de experiencias, no en repetidor de contenidos.
- El estudiante es un sujeto activo, capaz de explorar, decidir y crear.
- La tecnología es herramienta pedagógica, no fin en sí misma.
- El vínculo humano es insustituible, y debe ser protegido.

Se trata, en última instancia, de diseñar con las máquinas, no para ellas; de pensar desde una pedagogía crítica, situada y liberadora, que recupere el valor de la pregunta, la creatividad, el juicio ético y la invención colectiva.

Pero para que esta pedagogía cobre sentido, debe nacer desde los contextos concretos. En América Latina, esto implica un enfoque que no solo critique la IA global, sino que construya alternativas desde lo propio.

Una pedagogía situada para un tiempo complejo

No todas las IA son iguales. Tampoco lo son los contextos educativos. Mientras muchas de las herramientas de IA han sido desarrolladas en contextos del norte global, con lógicas propias del capitalismo de plataformas, la educación latinoamericana enfrenta condiciones radicalmente distintas: desigualdad estructural, diversidad lingüística y cultural, tensiones históricas no resueltas.

Por eso, una pedagogía de la inteligencia aumentada no puede limitarse a importar modelos, sino que debe producir conocimiento educativo situado, en diálogo con las comunidades, las memorias y las luchas locales.

Como advirtió Simón Rodríguez, “La América no debe imitar servilmente, sino ser original”. Hoy, eso significa preguntarse:

- ¿Qué saberes quedan fuera de los sistemas de IA?
- ¿Qué lenguas y culturas se invisibilizan en sus bases de datos?
- ¿Qué tipo de futuro construimos si educamos con máquinas que no nos conocen ni nos reconocen?

Frente a estas preguntas, se impone una pedagogía territorializada, decolonial y tecnológicamente consciente, que transforme los algoritmos en herramientas de libertad, no de obediencia.

Hacia una ecología del aprendizaje aumentada

Una educación verdaderamente aumentada requiere una **nueva ecología del aprendizaje**, donde convivan:

- Docentes como arquitectos pedagógicos, capaces de combinar saberes humanos y tecnológicos.
- Estudiantes como creadores, no consumidores pasivos.
- Máquinas como asistentes críticos, no como evaluadores impersonales.
- Comunidades como co-educadoras, activas en el diseño y control del proceso formativo.

Este modelo no se compra, se construye. No se impone, se inventa. Requiere desechar la lógica de la imitación, y cultivar un pensamiento educativo capaz de habitar el presente con creatividad, pero también con memoria y coraje.

Como diría el maestro Simón Rodríguez:

“No enseñes lo que se hace en otras partes, sino lo que aquí nos hace falta.”

Y lo que hoy nos hace falta es una pedagogía crítica, situada y tecnológicamente libre, capaz de formar sujetos que no se adapten al mundo tal como es, sino que lo imaginen y lo transformen.

Este giro no es menor: implica abandonar el modelo educativo disciplinario, centrado en la obediencia, para dar paso a nuevas formas de enseñar y aprender que prioricen la invención, la autonomía y la colaboración.

DE LA FÁBRICA DE OBEDIENTES AL LABORATORIO DE INTELIGENCIAS

“El maestro no debe mandar, sino enseñar a mandar; no debe enseñar a obedecer, sino a ser libre.”

— Simón Rodríguez

Desde su consolidación como institución moderna, la escuela ha funcionado como una gran tecnología social de reproducción. Su estructura —espacios cerrados, horarios rígidos, currículos homogéneos, jerarquías verticales— responde a las lógicas de la era industrial. El aula fue diseñada para *formar* ciudadanos obedientes, trabajadores eficientes y consumidores funcionales. En ese modelo, el docente encarna la figura del saber, y el estudiante es el recipiente pasivo que debe llenarse. Paulo Freire denominó a esta estructura la *educación bancaria*, y Simón Rodríguez ya la denunciaba en el siglo XIX cuando criticaba la enseñanza mecánica y sin contexto, esa que repetía sin pensar.

La pregunta es: ¿qué ocurre cuando esta lógica choca con tecnologías diseñadas para adaptarse, aprender y responder en tiempo real?

Hoy, la inteligencia artificial trastoca ese orden. Las máquinas ya no son simples herramientas que ejecutan órdenes humanas: procesan lenguaje, recomiendan contenidos, evalúan, retroalimentan y hasta diseñan rutas de aprendizaje personalizadas. Frente a este cambio radical, la escuela tradicional se revela obsoleta: incapaz de dar respuestas formativas a un mundo en transformación vertiginosa.

Pero cuidado: que esté en crisis no significa que su reemplazo esté garantizado. La promesa de una “educación automatizada” no siempre implica una transformación emancipadora. De hecho, muchas de las aplicaciones actuales de IA en educación profundizan el modelo bancario, solo que ahora el “banco” es algorítmico: el estudiante repite, responde, avanza según reglas que no entiende, ni controla.

Por eso, antes de hablar de pedagogía aumentada, debemos preguntarnos: ¿qué significa

“enseñar” en este nuevo tiempo? ¿Y qué se pierde cuando no nos hacemos esa pregunta?

Para responder esa pregunta, es necesario revisar brevemente cómo se ha concebido históricamente la enseñanza en la tradición moderna, y qué rupturas han intentado disputarla.

¿Qué es enseñar?: El legado moderno

En la tradición pedagógica occidental, enseñar fue durante siglos sinónimo de transmitir conocimiento. Esta concepción respondía a tres principios básicos:

1. El conocimiento está en los libros o en la mente del maestro.
2. El aprendizaje es lineal y acumulativo.
3. El estudiante debe imitar y memorizar antes de pensar.

Simón Rodríguez, maestro del Libertador Bolívar, rompió con este paradigma en sus escuelas experimentales. Allí no se memorizaban oraciones ni se recitaban dogmas: se aprendía haciendo, discutiendo, creando, imaginando. Su pedagogía era un laboratorio de invención: no quería formar súbditos útiles al sistema colonial, sino hombres y mujeres libres, capaces de cambiarlo. Y hoy, en plena revolución digital, sus ideas vuelven a tener sentido.

A lo largo del siglo XX y XXI, el pensamiento educativo moderno ha dado lugar a múltiples enfoques que reconocen la diversidad de sujetos, contextos y finalidades del acto educativo.

La pedagogía tradicional concibió al estudiante como un receptor de contenidos transmitidos por un maestro, siguiendo un modelo bancario que hoy resulta insuficiente.

Frente a ello, surgieron otras corrientes:

- La andragogía, desarrollada por Malcolm Knowles, enfatiza la autonomía del adulto como aprendiz activo, capaz de tomar decisiones formativas a partir de su experiencia vital. Knowles plantea que el aprendizaje adulto se basa en la autogestión, la motivación intrínseca y la aplicabilidad inmediata del conocimiento en la vida cotidiana.
- Complementariamente, el venezolano Félix Adam, considerado uno de los principales teóricos de la andragogía en América Latina, reivindicó la educación de adultos como un derecho humano y como una vía de desarrollo integral, especialmente en contextos de exclusión social y desigualdad estructural. Para Adam, la andragogía no es sólo una técnica de enseñanza, sino una filosofía educativa centrada en la dignidad, la participación y la libertad del sujeto adulto. En sus obras, propuso una institucionalidad propia para la educación de adultos, diferenciada de la educación escolar tradicional, y defendió un enfoque participativo, dialógico y situado culturalmente, anticipando así muchas de las demandas actuales de la educación con tecnologías.
- La heutagogía, propuesta por Hase y Kenyon, amplía esta visión hacia un aprendizaje autodeterminado, clave en entornos digitales e hiperconectados, donde el sujeto diseña y gestiona sus propios trayectos formativos.
- Y la pedagogía crítica, desde Freire, problematiza las condiciones sociales y políticas del aprendizaje, llamando a formar sujetos conscientes, capaces de leer el mundo y transformarlo.

Estas corrientes, lejos de ser excluyentes, pueden articularse en una pedagogía de la inteligencia aumentada que reconozca las múltiples formas de aprender en la era digital: autónoma, colectiva, situada y transformadora. Sin embargo, a pesar de la riqueza de estas corrientes pedagógicas, la incorporación de tecnologías en la educación no ha seguido necesariamente estos enfoques críticos y transformadores. En muchos casos, la digitalización de las aulas ha estado guiada más por imperativos comerciales y promesas de eficiencia que por una reflexión pedagógica profunda. La innovación tecnológica, entendida como una mejora automática por el solo hecho de integrar dispositivos, plataformas o algoritmos, ha reforzado muchas veces los mismos modelos tradicionales que se pretendía superar.

Las nuevas tecnologías y la ilusión de la innovación

Desde las primeras computadoras en las aulas hasta los sistemas de gestión de aprendizaje actuales, la educación ha estado cruzada por una promesa tecnológica constante: mejorar el aprendizaje mediante la incorporación de dispositivos, plataformas, contenidos interactivos o algoritmos inteligentes.

Pero décadas de evidencia muestran que la simple introducción de tecnología no garantiza innovación pedagógica, ni mejores resultados. Muy al contrario, muchas veces lo que hace es reproducir viejas prácticas con nuevos formatos: el profesor que proyecta en PowerPoint lo mismo que antes escribía en el pizarrón, la plataforma que califica automáticamente sin atender al proceso, el estudiante que hace “clic” pero no comprende.

A esto, autores como Neil Selwyn⁽³⁾ lo llaman *tecnosolucionismo educativo*: la creencia de que los problemas estructurales del sistema escolar pueden resolverse con software. Pero enseñar no es solo entregar contenido. Es guiar, interpelar, provocar, sostener, formar subjetividades. Eso no lo hace una máquina por sí sola.

En este punto, conviene profundizar en cómo la IA cambia la lógica del aula más allá de lo superficial, y qué implicancias tiene esto para el rol docente.

¿Qué cambia con la inteligencia artificial?

La inteligencia artificial no debe entenderse simplemente como una tecnología más, sino como una forma de organización del conocimiento. En este sentido, resulta pertinente recordar que “la técnica no es un simple medio, es una forma de revelar el mundo”, como afirmaba Martin Heidegger en *La pregunta por la técnica*⁽⁶⁾, incluido en su libro *Filosofía, Ciencia y Técnica*.

Este señalamiento nos obliga a mirar más allá del uso práctico de la IA y a interrogar su capacidad para configurar lo visible, lo decible y lo pensable dentro de los sistemas educativos y sociales. No se trata solo de una herramienta que automatiza tareas, sino de una tecnología que, al operar sobre el conocimiento, transforma también las condiciones de su acceso, su interpretación y su sentido.

La IA, entonces, no sólo ejecuta funciones, sino que define marcos epistémicos: selecciona, jerarquiza y dispone la información, influyendo directamente en cómo se produce, distribuye y legitima el saber en nuestra época.

En un trabajo reciente⁽⁷⁾, analicé cómo la inteligencia artificial generativa transforma las nociones de autoría, derechos de creación intelectual y producción académica, abriendo nuevas tensiones éticas en el uso cotidiano de sistemas automatizados como co-agentes de conocimiento y he sostenido que esta reorganización del saber implica también una disputa por la autoría académica y los derechos de creación intelectual, especialmente en escenarios donde los sistemas generativos de IA comienzan a actuar como co-agentes en la producción de contenidos.

A diferencia de herramientas tecnológicas anteriores, la inteligencia artificial no se limita a ejecutar instrucciones predefinidas: aprende, reconoce patrones, personaliza procesos y toma decisiones autónomas dentro de ciertos marcos. Ya no solo *sirve*, sino que *interactúa*; no sólo facilita el acceso a la información, sino que también interviene activamente en su filtrado, interpretación y circulación. Este desplazamiento convierte a la IA en un agente cognitivo que modela entornos de sentido y orienta la producción del saber. Al automatizar formas de inferencia, síntesis y predicción, la inteligencia artificial redefine qué significa *saber* y *aprender*, condicionando tanto las prácticas académicas como los procesos pedagógicos, científicos y comunicacionales. Así, su impacto no es meramente instrumental, sino estructural: transforma las condiciones mismas bajo las cuales se organiza la experiencia humana del conocimiento.

Esto transforma la relación educativa. Algunos ejemplos:

- Sistemas adaptativos: plataformas que ajustan el nivel de dificultad según las

respuestas del estudiante.

- Tutores inteligentes: agentes conversacionales que explican temas, corrigen ejercicios, sugieren recursos.
- Analítica del aprendizaje: monitoreo constante de hábitos, tiempos, errores, progresos.

Estos desarrollos permiten experiencias más dinámicas, pero también presentan riesgos serios:

- Reducción del aprendizaje a patrones estadísticos.
- Pérdida del componente afectivo, ético y subjetivo.
- Desplazamiento del rol del maestro como guía crítico.

La pregunta, entonces, no es si usar Inteligencia Artificial o no -porque ya está entre nosotros-, sino cómo usarla, con qué fines, y desde qué visión de sujeto, conocimiento y sociedad.

De la inteligencia artificial a la inteligencia aumentada

Aquí aparece el concepto central de este capítulo: la inteligencia aumentada.

A diferencia de los sistemas que buscan automatizar y sustituir la inteligencia humana, la IA+ propone colaboración entre humanos y máquinas. Es un modelo de simbiosis cognitiva, donde la tecnología expande nuestras capacidades —pero no las define ni las reemplaza.

El docente no se vuelve irrelevante, sino aún más necesario: no como transmisor, sino como curador de sentidos, intérprete del conocimiento, y formador de criterio.

Esta visión se articula con la pedagogía crítica latinoamericana, que nunca fue tecnófoba, pero sí exigente: no basta con saber usar tecnología, hay que saber para qué, para quién y desde dónde se usa.

En este enfoque, el aprendizaje no es adaptarse a una plataforma, sino apropiarse de ella, intervenirla, resignificarla, y —si es posible— hackearla en nombre de otro mundo posible.

Esta actitud crítica hacia la tecnología sólo cobra sentido si está anclada en los territorios. Aquí entra en juego el pensamiento decolonial como horizonte necesario para una pedagogía de la IA en América Latina.

Un giro decolonial y pedagógico

Frente al entusiasmo tecnológico global, es necesario un giro que recupere el pensamiento situado, territorial y decolonial. La mayoría de los sistemas de IA educativa han sido diseñados en contextos del norte global, con datos que no representan nuestras lenguas, culturas, modos de aprender, ni experiencias.

Adoptarlos sin crítica puede implicar nuevas formas de colonialismo algorítmico.

Simón Rodríguez hablaba de la *originalidad americana*: no como negación de lo europeo, sino como invención desde lo propio. Hoy, ese llamado tiene que traducirse en preguntas como:

- ¿Qué tipo de aprendizaje queremos fomentar con IA en nuestras comunidades?
- ¿Cómo evitar que las tecnologías refuercen las desigualdades que ya existen?
- ¿Es posible diseñar inteligencias aumentadas *desde* América Latina?

La respuesta no es técnica, sino profundamente pedagógica y política.

Hacia una ecología del aprendizaje aumentada

Para avanzar, no basta con cambiar dispositivos. Hay que construir una nueva ecología del aprendizaje, donde:

- El docente es diseñador de experiencias, no reproductor de contenidos.
- El estudiante es creador de conocimiento, no simple usuario de plataformas.
- La máquina es herramienta de ampliación, no reemplazo de lo humano.

- La comunidad es parte del proceso, no espectadora del cambio.

Este modelo no se impone desde arriba ni se compra en una tienda. Se co-construye en diálogo con los territorios, con sus memorias, lenguajes y futuros posibles.

Cierre de la sección

La educación aumentada no es solo una mejora técnica: es un cambio de paradigma. Enseñar ya no puede significar repetir, ni calificar, ni “preparar para el mercado”. Enseñar, en esta nueva era, debe ser un acto radical de invención, cooperación y libertad.

Y para ello, necesitamos una pedagogía que no se subordine a las máquinas, pero que tampoco las ignore. Una pedagogía que abrace la inteligencia aumentada como territorio de disputa, de creación colectiva y de transformación social.

Como diría el maestro Rodríguez:

“¡O inventamos o erramos! Pero inventamos con la cabeza despierta y el corazón abierto, no siguiendo modelos ajenos, sino forjando los nuestros.”

PRINCIPIOS DE UNA PEDAGOGÍA AUMENTADA

Aquí proponemos **seis principios** fundamentales para una pedagogía de la inteligencia aumentada, pensada desde y para América Latina:

Principio N° 1. Colaboración humano-máquina consciente y ética

En lugar de rechazar la tecnología o entregarnos a ella sin crítica, proponemos una colaboración consciente: una alianza entre pensamiento humano y capacidades algorítmicas, donde la IA funciona como soporte cognitivo, no como sustituto de la subjetividad.

- El(a) docente puede utilizar la IA para generar múltiples caminos de aprendizaje, sin ceder la orientación ética del proceso.
- El(a) estudiante puede desarrollar una relación activa con la IA, no solo como usuario, sino como lector crítico de sus procesos.

“¿Hasta dónde llega lo que hace la máquina, y dónde empieza lo que quiero hacer yo con ella?”

Esta pregunta debe estar presente en toda interacción educativa.

Principio N° 2. Redefinición del rol docente como diseñador(a) de ecologías de aprendizaje

En una pedagogía aumentada, el docente deja de ser transmisor(a) de contenidos y se transforma en:

- Curador(a) de saberes: selecciona, adapta y conecta recursos que provienen de distintos sistemas (humanos y tecnológicos).
- Diseñador(a) de trayectorias personalizadas: propone itinerarios de aprendizaje dinámicos y sensibles al contexto.
- Facilitador(a) de preguntas más que de respuestas.

Aquí, la IA puede asistir en el seguimiento de los procesos, ofrecer alternativas, sugerir contenidos, pero la decisión pedagógica es del maestro. Y su función ya no es controlar, sino crear condiciones para el pensamiento.

Como decía Simón Rodríguez:

“No es enseñar lo que otros dijeron, sino provocar el deseo de pensar por uno mismo.”

Principio N° 3. El(a) estudiante como sujeto creativo(a) y co-constructor(a) del conocimiento

Frente a modelos donde el estudiante es usuario de plataformas, esta pedagogía propone que el alumno se convierta en autor y arquitecto de su experiencia de aprendizaje.

- Las máquinas pueden ofrecer caminos, pero el estudiante debe poder *modificarlos, desviarse, crear nuevas rutas*.
- Se fomenta el pensamiento divergente, la resolución creativa de problemas y la experimentación, no solo la respuesta correcta.

Ejemplo: en lugar de usar IA para responder preguntas, se puede usar para crear las preguntas, debatir sus supuestos, generar escenarios imaginativos.

Principio N° 4. Educación situada y territorializada

No hay inteligencia aumentada sin **contexto**. Los sistemas que se usan en el aula deben ser analizados según su procedencia, su lógica de diseño y su relación con la cultura local.

Preguntas clave:

- ¿Qué idioma usa la IA?
- ¿Qué saberes invisibiliza?
- ¿Qué lógicas de aprendizaje privilegia?

Una pedagogía aumentada no importa tecnologías, sino que las resignifica desde el territorio, sus memorias y sus luchas. En vez de aplicar el modelo de Silicon Valley, se diseña desde el aula rural, el barrio, la escuela intercultural, la experiencia migrante.

“No hay enseñanza sin lugar. Todo aprender es territorial.”
Silvia Rivera Cusicanqui

Principio N° 5. Afectividad, subjetividad y vínculo

Uno de los riesgos de la IA en educación es la deshumanización del vínculo. Cuando la retroalimentación es automática, el acompañamiento desaparece. Pero el aprendizaje no es solo cognición: es deseo, emoción, cuerpo, historia.

La pedagogía aumentada debe restituir el lazo educativo:

- El docente que escucha, la comunidad que acompaña, el error como experiencia transformadora.
- Las máquinas pueden evaluar, pero solo los humanos pueden comprender lo que significa un fracaso o una pregunta sin respuesta.

Principio N° 6. Formación para la crítica tecnológica y el pensamiento computacional humanista

Finalmente, una pedagogía aumentada debe formar sujetos capaces de leer, interpretar y transformar los sistemas tecnológicos que los rodean. Esto incluye:

- Alfabetización en pensamiento computacional (lógica, estructuras de datos, algoritmos).
- Análisis crítico de plataformas, sesgos, y estructuras de poder digitales.
- Capacidades de diseño, experimentación y creación con tecnología.

No se trata solo de usar IA, sino de formar a quienes puedan construir otra inteligencia: más humana, más justa, más solidaria.

¿Qué puede hacer un(a) maestro(a) con IA en el aula o ambiente de aprendizaje?

Pensemos algunos escenarios prácticos para ilustrar esta pedagogía:

- Un(a) docente de historia usa un modelo de IA para simular una conversación entre Simón Bolívar y Toussaint Louverture. El(a) estudiante no memoriza fechas, sino que interactúa, debate y escribe nuevas versiones de la historia desde distintos puntos de vista.
- Una escuela indígena en procesos de educación intercultural bilingüe utiliza IA para preservar y enseñar su lengua ancestral. La inteligencia aumentada sirve aquí para resignificar un saber invisibilizado, no para imponer un conocimiento externo.
- Un taller de escritura donde los estudiantes coescriben cuentos con una IA creativa, y luego reflexionan sobre las decisiones del algoritmo. La clase no es de literatura, sino de ética, estilo y subjetividad.

Cierre de la sección

La pedagogía de la inteligencia aumentada no propone un reemplazo del docente, ni una utopía tecno digital. Propone una reconfiguración del vínculo entre tecnología, conocimiento y cultura, desde una ética situada, una mirada crítica y un deseo profundo de libertad.

Volver a Simón Rodríguez es necesario. Él no sólo defendía la educación como acto de invención, sino que pensaba con los pies en la tierra y la vista en el porvenir. No rechazaba la técnica, pero la subordinaba al bien común. Y sobre todo, creía que la educación no era para obedecer, sino para imaginar y construir otro mundo.

“La instrucción no es mercancía. Es derecho. Es fuego. Es semilla.”

Hoy, la inteligencia aumentada puede ser todo eso. Pero sólo si la pedagogía la lleva en esa dirección.

RIESGOS Y TENSIONES: VIGILANCIA, DESHUMANIZACIÓN Y DEPENDENCIA

“Las máquinas pueden evaluar, pero no pueden comprender el dolor del error ni la alegría del descubrimiento.”

“No hay educación sin libertad, ni libertad sin pensamiento.”

— Simón Rodríguez

En todo proyecto pedagógico transformador, el entusiasmo por lo nuevo debe convivir con una vigilancia epistemológica y ética. El campo de la inteligencia artificial en educación no es la excepción. Mientras crecen las promesas sobre plataformas “inteligentes” que personalizan el aprendizaje, optimizan procesos y predicen resultados, también emergen riesgos graves que amenazan la integridad, la autonomía y la justicia dentro del sistema educativo.

No podemos hablar de inteligencia aumentada sin hablar, primero, de los peligros de la inteligencia automatizada y sin conciencia.

La expansión silenciosa de la vigilancia educativa

En nombre de la personalización del aprendizaje, muchas plataformas educativas recopilan, procesan y almacenan una cantidad inmensa de datos de los estudiantes: cuánto tardan en responder, qué errores cometen, qué rutas de contenido eligen, qué palabras usan, qué emociones registran sus rostros si hay cámara.

Este fenómeno, conocido como “dataficación de la educación”, está convirtiendo las escuelas en espacios de vigilancia algorítmica permanente.

- Sistemas de analítica del aprendizaje (*Learning Analytics*): cruzan datos de

rendimiento académico, comportamiento en plataformas, hábitos de navegación, incluso de salud mental.

- Software de proctoring o supervisión de exámenes: monitorea a los estudiantes por webcam, detecta “comportamientos sospechosos”, penaliza movimientos de ojos o ruidos externos.
- Evaluaciones automatizadas con IA: asignan puntajes sin interacción humana, incluso en ensayos o trabajos creativos.

¿Cuál es el problema? Que estas tecnologías no solo observan: producen formas de control y disciplinamiento que muchas veces no son visibles para quienes las usan. Y esto cambia la forma de aprender, haciéndola más ansiosa, más performativa, menos libre.

Automatización sin humanidad

El uso de IA para evaluar y retroalimentar de forma automática tiene beneficios evidentes: rapidez, eficiencia, escalabilidad. Sin embargo, también puede producir una ruptura del lazo educativo.

- Cuando el estudiante solo recibe respuestas generadas por una máquina, se pierde la dimensión afectiva, dialógica y ética del aprendizaje.
- Se genera una relación instrumental con el saber: responder para avanzar, no para comprender.
- El error ya no es una oportunidad de reflexión, sino una falla que la máquina penaliza sin contexto.

Esto refuerza la lógica del rendimiento por sobre la del sentido. Como diría Freire, es una pedagogía que “hace cosas con los estudiantes, pero no cosas para y con ellos.”

Dependencia cognitiva y pérdida de agencia

Uno de los efectos más sutiles de la IA en el aula es el riesgo de que los estudiantes dejen de pensar por sí mismos. Si una plataforma recomienda qué leer, cómo resolver un problema, qué temas estudiar y cómo evaluarse, entonces:

- ¿Dónde queda la autonomía intelectual?
- ¿Qué espacio hay para el ensayo, la duda, la exploración sin propósito inmediato?

La inteligencia aumentada debe expandir nuestras capacidades, no atrofiarlas. Pero si no se diseña con cuidado, puede producir sujetos dependientes de sistemas que no entienden ni controlan.

Y esto es grave. Porque la finalidad de la educación no es la eficiencia, sino la libertad.

“Enseñar no es preparar para seguir órdenes, sino para inventar respuestas donde nadie las ha dado todavía.”

— Simón Rodríguez (adaptado al siglo XXI)

Reproducción de desigualdades y sesgos algorítmicos

Los sistemas de IA aprenden a partir de datos históricos. Pero esos datos no son neutrales: reproducen los prejuicios, exclusiones y desigualdades del mundo real.

- Si un sistema se entrena con datos en inglés, tenderá a penalizar el español o sus variantes.
- Si los modelos se basan en estudiantes de contextos urbanos y conectados, fallarán con estudiantes rurales, indígenas, afrodescendientes o con discapacidades.
- Si la IA predice el “éxito” basándose en patrones previos, tiende a excluir a quienes

ya fueron excluidos del sistema.

La IA, sin corrección crítica, puede convertirse en un mecanismo de exclusión automatizada. Y lo más peligroso es que se presente como “objetiva”.

Benjamin⁽⁸⁾ llama a esto “*discriminación por diseño*”, y nos recuerda que los algoritmos también tienen ideología.

Desplazamiento del rol docente y precarización laboral

En algunos países, se están implementando plataformas que permiten reducir la cantidad de docentes, delegar la retroalimentación a sistemas automáticos, y estandarizar los contenidos mediante software. Esto plantea:

- Una pérdida del valor del trabajo docente como acto relacional, ético y político.
- La transformación del maestro en técnico operador de plataformas, en lugar de creador pedagógico.
- La tentación de gobernar el sistema educativo mediante indicadores automatizados, invisibilizando las dimensiones sociales, culturales y afectivas del aprendizaje.

Aquí no solo está en juego la educación, sino la dignidad y la autonomía profesional del educador.

¿Y entonces? ¿Qué hacemos con todo esto?

No se trata de rechazar la IA en bloque. Se trata de mirarla con ojos despiertos, de pedagogos y no de consumidores tecnológicos. Frente a estos riesgos, proponemos tres estrategias de defensa pedagógica:

Pedagogía de la conciencia digital crítica

Enseñar a usar IA no basta. Hay que enseñar a pensar la IA.

- ¿Quién la diseñó?
- ¿Qué datos utiliza?
- ¿A quién beneficia?
- ¿Qué silencios produce?

Esto debe ser parte del currículo escolar, desde primaria hasta la universidad. Porque la alfabetización digital del siglo XXI no es sólo técnica: es ética, política y cultural.

Diseñar IA desde los márgenes

América Latina no debe limitarse a consumir tecnologías hechas en otras realidades. Necesitamos:

- Modelos de IA entrenados con nuestros lenguajes, voces y experiencias.
- Plataformas que respeten los derechos de los estudiantes.
- Procesos de diseño colectivo, donde docentes, comunidades y estudiantes participen.

Esto implica una visión de tecnología situada y democrática.

Reivindicar el vínculo humano como núcleo del aprendizaje

Ninguna plataforma, por más sofisticada que sea, puede reemplazar la presencia real del maestro, el contacto humano, el gesto, la paciencia, la complicidad, el abrazo.

La pedagogía crítica nos enseña que aprender no es solo saber más, sino sentirse acompañado mientras se busca el sentido del mundo.

Por eso, toda tecnología debe subordinarse al vínculo educativo, no al revés.

Cierre de la sección

La inteligencia artificial no es neutra. Tampoco es inevitable. Puede ser herramienta de libertad o mecanismo de control. Puede expandir nuestras capacidades o encerrarnos en sistemas de obediencia inteligente.

Por eso, una pedagogía de la inteligencia aumentada no es simplemente enseñar con máquinas, sino enseñar a pensar con ellas, contra ellas cuando sea necesario, y más allá de ellas cuando nos quedamos cortos de humanidad.

“El peor maestro es el que no duda del método. El mejor es el que inventa otro cuando ya no le sirve.”

— Simón Rodríguez

INTELIGENCIA SITUADA COMO RESPUESTA A LA EDUCACIÓN ALGORÍTMICA GLOBALIZADA

En un escenario global marcado por la expansión vertiginosa de sistemas inteligentes, la educación ha sido reconfigurada por lógicas algorítmicas que prometen eficiencia, personalización y escalabilidad. Sin embargo, estas promesas no llegan en abstracto: vienen inscritas en infraestructuras técnicas, epistemologías y visiones del mundo que rara vez reconocen la pluralidad de contextos culturales, sociales y lingüísticos donde se insertan. La inteligencia artificial aplicada a la educación no es neutral: incorpora y reproduce supuestos sobre lo que significa aprender, enseñar, evaluar y producir conocimiento.

Desde América Latina, esta situación interpela con fuerza. No se trata solo de una brecha tecnológica o de una cuestión de acceso, sino de una disputa mucho más profunda: la que enfrenta modelos universales de innovación con las realidades históricas, lingüísticas y epistémicas de nuestros pueblos. Ante esta realidad, urge pensar alternativas desde los márgenes, desde las periferias, desde nuestras propias realidades. Lo que se necesita no es solo una nueva tecnología, sino una nueva orientación: una inteligencia situada, que parta del territorio, de las necesidades concretas y de los saberes que históricamente han sido subalternizados.

“No nos estamos educando para vivir bien, sino para obedecer bien.”

— Catherine Walsh

Lo global no siempre sirve a lo local

La mayoría de los sistemas de inteligencia artificial aplicados a la educación han sido diseñados en contextos del norte global: Silicon Valley, centros académicos europeos, grandes empresas de tecnología educativa (EdTech). Sus plataformas, algoritmos y formas de concebir el aprendizaje no responden necesariamente a las condiciones materiales, culturales y lingüísticas de América Latina.

Como señala Dussel⁽⁹⁾, “el discurso de la innovación suele ignorar las desigualdades estructurales del sistema educativo latinoamericano, y por lo tanto sus propuestas terminan reforzándolas, aunque se presenten como inclusivas o democráticas”. Frente a esta situación, se impone una necesidad urgente: pensar tecnologías educativas no como paquetes importados, sino como procesos situados, contruidos desde y para nuestros territorios.

Este desajuste entre las promesas globales de la inteligencia artificial y las realidades locales no es sólo un problema de implementación, sino de imaginación política y pedagógica. No basta con adaptar tecnologías externas: es necesario reinventar los marcos desde los cuales pensamos el aprendizaje, el conocimiento y la vida en común. América Latina no puede limitarse a consumir modelos fabricados en otras geografías; debe generar sus propias preguntas, metodologías y respuestas.

Y para ello, hace falta recuperar una pedagogía que no tema desviarse del camino trazado, que no repita lo que ya se hace, sino que se atreva —como diría Simón Rodríguez— a *“imaginar lo que aún no ha sido”*. Esa pedagogía no está dada: debe ser creada colectivamente, en diálogo con las realidades que nos habitan.

Pedagogías por venir: imaginar lo que aún no ha sido

Aunque en la región existen iniciativas dispersas que intentan integrar la tecnología digital con fines pedagógicos críticos, aún falta una sistematización rigurosa y una política pública coherente que promueva una inteligencia aumentada con enfoque latinoamericano. Más que mostrar experiencias específicas, esta sección propone una hipótesis: es posible construir una pedagogía de la inteligencia aumentada situada, crítica y creativa en América Latina, si se parte de las realidades concretas, los saberes locales y las luchas históricas de nuestros pueblos.

Esta pedagogía no imitaría modelos externos ni repetiría esquemas diseñados desde otras lógicas culturales. Al contrario, buscaría resignificar la IA desde los márgenes, ponerla al servicio de la justicia educativa, y convertirla en herramienta de autonomía epistémica, lingüística y territorial. Para ello, es clave promover:

- Procesos de alfabetización digital crítica en todos los niveles educativos.
- Participación de comunidades en el diseño de herramientas tecnológicas.
- Producción de datos educativos abiertos, protegidos y soberanos.
- Fomento de investigaciones interdisciplinarias con enfoque ético, social y territorial.

Una inteligencia aumentada desde el Sur

Una pedagogía latinoamericana de la inteligencia aumentada no puede salir de un laboratorio en California ni de una multinacional edtech. Debe nacer en las aulas rurales, en los barrios populares, en las escuelas indígenas, en los centros culturales, en las universidades públicas. Allí donde se lucha por aprender, no para obedecer, sino para liberar.

Como escribió Simón Rodríguez:

“No se debe enseñar lo que es, sino lo que puede ser. No se debe enseñar lo que se hace en otras partes, sino lo que aquí nos hace falta.”

Pensar una inteligencia aumentada desde el Sur no es solo un desafío técnico, es una tarea ética, política y pedagógica. Es rechazar la universalización acrítica de tecnologías que no nos representan, y en su lugar, construir otras formas de aprender, de enseñar y de vivir en la era digital. Esta tarea aún está en curso, y su realización dependerá de la capacidad colectiva de imaginar lo que aún no ha sido, como enseñó el maestro Rodríguez.

AUSENCIA DE EXPERIENCIAS SISTEMATIZADAS EN VENEZUELA: UNA REFLEXIÓN NECESARIA

A diferencia de otros países de la región, en Venezuela no se encuentran -hasta el momento- experiencias visibilizadas o sistematizadas públicamente que articulen explícitamente la inteligencia artificial o la inteligencia aumentada con modelos pedagógicos críticos, éticos o decoloniales. Esta ausencia no debe interpretarse como falta de creatividad o de pensamiento educativo, sino como el reflejo de una serie de condiciones estructurales, medidas coercitivas unilaterales impuestas y epistemológicas que han limitado la consolidación de tales iniciativas.

En primer lugar, la política tecnológica educativa venezolana, particularmente desde el Plan Canaima Educativo (2009-actualidad), se ha centrado en la dotación de equipos y recursos digitales como estrategia de inclusión, pero sin el acompañamiento sostenido de un proyecto pedagógico que repiense el sentido del enseñar y el aprender en clave tecnológica y liberadora. La tecnología, en este contexto, ha sido entendida principalmente como instrumento de acceso, no como mediación crítica del conocimiento ni como oportunidad para la invención colectiva.

Este modelo de “tecnología distribuida sin pedagogía transformadora” ha generado avances en infraestructura, pero no necesariamente en innovación educativa genuina.

En segundo lugar, este desafío se ha visto agravado por una serie de factores, como la disminución de los fondos públicos, la inflación, la competencia y las medidas coercitivas unilaterales impuestas por Estados Unidos, Canadá, la Unión Europea, entre otros (cuestionadas por organismos multilaterales por sus efectos sobre los derechos económicos y sociales), que han dificultado la investigación y publicación de experiencias locales en educación digital o inteligencia artificial. Numerosas iniciativas docentes o comunitarias -en escuelas bolivarianas, liceos rurales o universidades públicas- permanecen invisibles, fuera de los circuitos académicos formales o de los repositorios digitales. Existe conocimiento pedagógico en acción, pero no conocimiento sistematizado, compartido ni evaluado críticamente.

Aello se suma una dependencia epistemológica y tecnológica del Norte global: las herramientas y plataformas que hoy median el aprendizaje digital en Venezuela suelen ser importadas, diseñadas bajo lógicas corporativas, con escasa participación de las y los educadores locales en su diseño o adaptación. Este fenómeno reproduce, en clave digital, la vieja estructura colonial del conocimiento que Rodríguez^(10,11,12) ya denunciaba en el siglo XIX: “la imitación servil” frente a la creación original.

Frente a este panorama, se impone una tarea urgente: investigar, documentar y construir una pedagogía tecnológica venezolana que articule tres dimensiones fundamentales:

1. La tradición pedagógica emancipadora latinoamericana, desde Rodríguez y Freire hasta las corrientes contemporáneas de educación popular y crítica digital.
2. El desarrollo científico-tecnológico local, aprovechando las capacidades de universidades, centros de investigación y comunidades tecnológicas emergentes.
3. La participación de los docentes y las comunidades como co-creadores de tecnología educativa, no como simples usuarios.

Promover una inteligencia aumentada venezolana -arraigada en el territorio, en el lenguaje y en la diversidad cultural- implica superar el modelo de importación tecnológica y avanzar hacia una política de soberanía educativa digital. Esto requiere voluntad institucional, redes de colaboración académica, inversión en investigación educativa, y sobre todo, confianza en la capacidad inventiva del magisterio nacional, así como cese de las más de las 1041 medidas unilaterales impuestas por países extranjeros, que han sido cuestionadas por organismos multilaterales por sus efectos negativos sobre los derechos económicos y sociales, incluyendo el derecho a la educación, la ciencia y la tecnología.

Como diría Rodríguez^(10,11,12), “no se trata de repetir lo que otros hacen, sino de pensar lo que aquí nos hace falta”. Y lo que hoy hace falta es precisamente eso: una pedagogía tecnológica venezolana, crítica, inclusiva y creativa, capaz de transformar la crisis en oportunidad, y de convertir las máquinas en aliadas de la invención popular, la emancipación latinoamericana y el bien común.

HACIA UN NUEVO SUJETO EDUCATIVO: DE USUARIOS FUNCIONALES A CREADORES(AS) CRÍTICOS

Frente a la expansión acelerada de tecnologías inteligentes en el campo educativo, ya no basta con preguntarse *cómo* se implementa la inteligencia artificial en el aula o ambiente de aprendizaje. Es necesario ir más allá de lo instrumental para plantear preguntas de fondo: ¿con qué fines, en función de qué saberes y para formar qué tipo de ser humano? Estas interrogantes no son nuevas, pero adquieren una urgencia inédita ante el poder configurador de los algoritmos sobre los procesos de aprendizaje, percepción y decisión. Es aquí donde la reflexión pedagógica debe recuperar su dimensión ética, política y cultural. No se trata sólo de incorporar nuevas herramientas, sino de repensar qué tipo de subjetividad queremos cultivar en este nuevo

horizonte tecno cognitivo.

Este desplazamiento exige un cambio de mirada: del usuario al creador, del algoritmo al juicio, de la máquina al mundo. No se trata simplemente de aprender a usar herramientas, sino de formar criterios, imaginar alternativas y construir sentidos colectivos en un mundo cada vez más mediado por sistemas automáticos de decisión. La inteligencia aumentada plantea, entonces, una pregunta radical que atraviesa toda pedagogía transformadora:

¿Qué tipo de sujeto forma la inteligencia aumentada?

“La educación no es para aprender a repetir lo que ya se sabe, sino para aprender a imaginar lo que aún no ha sido.”

— Simón Rodríguez

Una de las preguntas más urgentes en la educación contemporánea no es técnica, sino antropológica y política: ¿qué tipo de ser humano queremos formar en la era de las máquinas inteligentes? La respuesta no puede delegarse a los ingenieros ni a los empresarios tecnológicos. Le pertenece, profundamente, a los educadores, a las comunidades, a quienes piensan el aprendizaje como un acto ético y colectivo.

Cuando se incorpora inteligencia artificial al aula sin reflexión crítica, corremos el riesgo de formar usuarios funcionales de sistemas opacos, que reproducen patrones sin comprenderlos y que se adaptan a un mundo digital sin cuestionar su estructura. Por el contrario, una pedagogía de la inteligencia aumentada debe proponerse formar sujetos capaces de pensar, crear y decidir en contextos mediados por tecnología, sin perder su humanidad ni su capacidad de transformación social.

Como he planteado en una reflexión anterior⁽¹⁾, la irrupción de la inteligencia artificial generativa interpela de manera directa la labor docente y exige un nuevo principio de responsabilidad pedagógica, que no se limite a incorporar herramientas, sino que reconfigure el sentido profundo del acompañamiento y la mediación educativa.

El sujeto técnico: riesgo de una formación adaptativa

En los discursos tecnocráticos sobre educación e inteligencia artificial se suele hablar de la necesidad de formar “capital humano para el siglo XXI”. Este enfoque, centrado en competencias laborales, prepara al estudiante para adaptarse a un mercado cambiante y automatizado, pero no lo forma como ciudadano ético, crítico ni creador.

Como advierte Freire⁽¹³⁾, “la educación como práctica de la libertad implica una ruptura con la adaptación pasiva, para abrir camino a la transformación activa del mundo”. El sujeto técnico, preparado para operar sistemas sin cuestionarlos, es funcional a un orden injusto. En cambio, la educación debe promover la emergencia de un sujeto político, consciente de su poder, de sus límites y de su responsabilidad colectiva.

En el contexto de la IA, esto implica enseñar no solo cómo se usa una plataforma, sino cómo se diseña, qué sesgos puede contener, a qué intereses responde y qué alternativas pueden construirse.

El sujeto ético: educar para la responsabilidad en tiempos de algoritmos

El uso de sistemas inteligentes en la educación requiere, inevitablemente, una ética del cuidado, tanto en el diseño como en la aplicación. No se trata solo de proteger los datos personales, sino de formar estudiantes conscientes de las implicancias éticas de vivir en una sociedad mediada por algoritmos.

Según Vallor⁽¹⁴⁾, una filósofa especializada en ética tecnológica, “la alfabetización ética debe acompañar a la alfabetización digital. No podemos permitir que las habilidades técnicas se

desarrollen en ausencia del juicio moral.”

Esto implica integrar en el currículo preguntas como:

- ¿Qué decisiones está tomando un sistema de IA por mí?
- ¿A quién favorecen o perjudican esas decisiones?
- ¿Qué impacto tiene la automatización en el empleo, la cultura y los vínculos humanos?

El sujeto ético no es el que simplemente sigue las reglas del sistema, sino el que se pregunta qué hacer cuando esas reglas no garantizan justicia.

El sujeto creativo: del consumo de contenidos a la invención de mundos

Uno de los efectos más profundos de una pedagogía basada en plataformas automatizadas es el empobrecimiento de la imaginación. Si el aprendizaje se reduce a responder preguntas múltiples, completar ejercicios predefinidos o consumir información generada por algoritmos, el estudiante deja de ser creador y se convierte en consumidor.

Frente a esto, la pedagogía aumentada debe proponer espacios para la invención, la expresión y la creación tecnológica y simbólica. Como lo planteó Papert⁽¹⁵⁾, pionero del pensamiento computacional, “los niños aprenden mejor cuando construyen cosas que les importan.” El aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante tiene agencia sobre su proceso, cuando crea en lugar de repetir, cuando se equivoca y vuelve a intentarlo desde una perspectiva original.

Esto requiere metodologías activas como:

- Programación creativa (p. ej. con Scratch, Python o IA generativa).
- Escritura de narrativas interactivas con IA.
- Diseño de soluciones a problemas comunitarios con apoyo de tecnología.
- Artes digitales, robótica educativa y prototipado ético.

La IA no debe reemplazar la imaginación humana, sino ser provocada y expandida por ella.

El sujeto colectivo: aprender con otros(as) en entornos híbridos

La IA puede personalizar trayectorias de aprendizaje, pero no debe aislar al sujeto. El aprendizaje significativo sigue siendo, ante todo, una experiencia social. Como demostró Vygotsky⁽¹⁶⁾, el desarrollo cognitivo ocurre a través de la interacción con otros. Y como lo recuerda Walsh⁽¹⁷⁾, la educación emancipadora se construye en comunidad, a partir de saberes colectivos y relacionales.

Por eso, una pedagogía de la inteligencia aumentada no puede ser solitaria ni competitiva.

^(18,19) Debe fomentar:

- Proyectos colaborativos mediados por IA, donde los estudiantes trabajen en equipo para resolver problemas.
- Aulas extendidas, donde los saberes circulen entre la escuela, la comunidad y las redes digitales.
- Espacios de diálogo entre culturas, generaciones y lenguajes, con la IA como herramienta de mediación, no de separación.

Esto exige diseñar sistemas que fomenten la cooperación, no solo la personalización. La inteligencia aumentada debe abrir el aula al mundo, no cerrarla en rutas de aprendizaje individualizadas sin contexto.

La formación docente como núcleo del nuevo sujeto pedagógico

Para formar sujetos éticos, creativos y colectivos, las y los docentes deben estar a la altura de esa tarea. No como operadores tecnológicos, sino como intelectuales críticos y diseñadores

pedagógicos. Esto implica:

- Formación inicial y continua en ética de la tecnología, pensamiento computacional, justicia digital y soberanía educativa.
- Espacios de co-creación de recursos educativos abiertos con herramientas de IA.
- Participación en el diseño y evaluación de plataformas desde criterios pedagógicos, y no sólo técnicos.

Como advierte Neil Selwyn⁽³⁾, “una educación digital crítica no es aquella que enseña a usar plataformas, sino la que capacita a los docentes para interrogarlas, transformarlas y, cuando sea necesario, rechazarlas.”

El docente no puede ser desplazado por la máquina. Pero sí debe reinventar su rol frente a ella. Como escribió Rodríguez: *“El maestro que repite lo que ya existe es un funcionario. El que inventa con lo que hay, es un educador.”*

Conclusión: El sujeto que aún no existe

Una pedagogía de la inteligencia aumentada no busca restaurar el pasado, ni celebrar acríticamente el futuro. Busca, como toda educación transformadora, formar sujetos que aún no existen, pero que son posibles.

Sujeto que crea y no repite.

Sujeto que colabora y no compite.

Sujeto que comprende los límites de las máquinas y los potencia desde su humanidad.

Sujeto que no teme a la inteligencia artificial, porque ha cultivado una inteligencia colectiva, sensible, crítica y libre.

Este sujeto no se forma sólo con dispositivos. Se forma con preguntas. Con vínculos. Con memoria. Con imaginación.

Y con maestros y maestras que, como Simón Rodríguez, no enseñan lo que el mundo ya es, sino lo que el mundo aún puede ser.

Este análisis permitió identificar que la inteligencia aumentada, abordada desde una pedagogía crítica, situada y latinoamericana, puede ser una vía para resistir las lógicas de automatización impuestas por el mercado tecnológico. Las experiencias analizadas demuestran que es posible diseñar inteligencia artificial desde los márgenes y para los márgenes, promoviendo vínculos humanos, justicia social y creación colectiva.

Futuras investigaciones podrían profundizar en la sistematización de prácticas pedagógicas con IA en territorios rurales, populares e indígenas, así como en los marcos regulatorios que garanticen derechos educativos en entornos digitales.

Sin embargo, esta transformación no depende sólo de la voluntad de los docentes o del entusiasmo tecnológico. Requiere decisiones políticas, marcos éticos y voluntad institucional para construir otro horizonte educativo con máquinas, pero también más allá de ellas.

Porque si no somos nosotras y nosotros —docentes, comunidades, pueblos— quienes diseñemos esa pedagogía, otros lo harán por nosotros(as), y no para emancipar, sino para automatizar.

Y entonces, como nos advirtió Simón Rodríguez, no será porque no supimos, sino porque no nos atrevimos a inventar.

EPÍLOGO

Repensar lo humano en tiempos de inteligencia artificial: una pedagogía para no rendirse
“Instruir es enseñar a pensar. Educar es enseñar a no rendirse.”

— Simón Rodríguez

La inteligencia artificial está reconfigurando lo que entendemos por trabajo, lenguaje,

comunicación, arte, conocimiento. Es decir, está reconfigurando lo humano. Frente a esto, no podemos reducir el papel de la educación a preparar “talento humano” para mercados inestables, ni mucho menos a enseñar a convivir pasivamente con máquinas que deciden por nosotras y nosotros.

La IA ha llegado para quedarse. Lo que está en disputa es cómo queremos vivir con ella, y sobre todo, quién queremos ser al hacerlo. La educación -y en particular la pedagogía- tiene aquí un papel indelegable: no para adaptarnos a la automatización, sino para reapropiarnos del mundo desde la pregunta, la crítica, la imaginación y el cuidado.

Una pedagogía de la inteligencia aumentada no celebra las máquinas por sí mismas. Celebra lo que podemos ser con ellas, si las diseñamos desde el compromiso ético, si las usamos para ampliar las posibilidades del pensamiento, si las inscribimos en procesos colectivos de transformación social.

Como advirtió Ruha Benjamin⁽⁸⁾, “la tecnología no es inevitable: es moldeable, y por tanto política”. Y como escribió Paulo Freire⁽¹³⁾, “la educación es un acto de amor, y por eso, un acto de coraje”.

No basta con alfabetizar digitalmente.⁽²⁰⁾ Hay que politizar tecnológicamente. Hay que enseñar a intervenir en los sistemas, a imaginar otros usos posibles, a diseñar futuros que no repitan los errores del pasado.

Necesitamos una pedagogía que prepare para:

- Comprender críticamente los sistemas inteligentes.
- Producir saberes y tecnologías desde y para los territorios.
- Conservar lo irremplazable del lazo humano en el acto de aprender.

Esta pedagogía no se construye en soledad: requiere comunidades educativas activas, escuelas que sean laboratorios éticos y sociales, espacios donde el diálogo con la tecnología no silencie la memoria ni la diversidad, sino que las potencie.

Simón Rodríguez decía que no se debía copiar lo ajeno, sino inventar lo necesario. Hoy, más que nunca, su legado es guía y advertencia: - “O inventamos o erramos”, escribió.

Hoy, en tiempos de IA, esa frase adquiere un nuevo significado: O reinventamos la pedagogía en clave humana, o aceptamos ser educados por sistemas que no comprenden nuestra historia, ni nuestros sueños.

La tarea queda abierta: ¿Seremos capaces de imaginar una educación con máquinas, sin perder lo que nos hace humanos?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Romero Pérez NS. Generación de contenidos asistido por inteligencia artificial y derechos de autor en la gestión de la creación intelectual. En: Romero Pérez N, Azuaje Rondón V, Agudelo Esteves O, Ramírez Y, Meza Chávez M, Riera Escalona R, Olivar Aldana J, comp. Investigar para la paz y la vida: horizontes transdisciplinarios desde Nuestramérica. Compendio de extensos de las V Jornadas Nacionales de Investigación. Caracas: Ediciones DP UNESR; 2025. p. 730-83.

2. UNESCO. Inteligencia artificial y educación: orientaciones para los responsables de políticas. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura; 2023. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384757>

3. Selwyn N. ¿Deberían los robots reemplazar a los docentes? La IA y el futuro de la educación [Should robots replace teachers? AI and the future of education]. Cambridge (UK): Polity Press; 2021.

4. Floridi L. Soft ethics and the governance of the digital. *Philos Technol*. 2018;31(1):1-8.

<https://doi.org/10.1007/s13347-018-0303-9>

5. Ito J. Resisting reduction: a manifesto. *J Des Sci*. 2019. <https://doi.org/10.21428/6a79e83c>
6. Heidegger M. La pregunta por la técnica. En: Filosofía, ciencia y técnica. 3ª ed. Santiago de Chile: Editorial Universitaria; 1997. p. 113-48.
7. Romero Pérez NS. Formación docente e inteligencia artificial generativa: retos y oportunidades. En: Carvajal S, Agudelo Esteves O, eds. La formación docente: cuatro décadas de reformas educativas en Nuestra América. Entre neoliberalismos, progresismos y neoconservadurismo. Caracas: Ediciones DP UNESR; 2023. p. 113.
8. Benjamin R. La raza después de la tecnología: herramientas abolicionistas para el nuevo código de Jim [Race after technology: abolitionist tools for the new Jim code]. Cambridge (UK): Polity Press; 2019.
9. Dussel L. La innovación educativa en América Latina: entre la urgencia y el deseo. Montevideo: Fundación Ceibal - IIPE UNESCO; 2020. Disponible en: <https://www.ceibal.edu.uy/storage/app/media/documentos/Publicaciones/La-innovacion-educativa-en-America-Latina-LDussel.pdf>
10. Rodríguez S. Sociedades americanas en 1828. Caracas: Biblioteca Ayacucho; 1992. Obra original publicada en 1828.
11. Rodríguez S. Luces y virtudes sociales. Caracas: Ediciones del Ministerio de Educación; 1975. Obra original publicada en 1840.
12. Rodríguez S. Obras completas. 2ª ed. Calzadilla JA, ed. Caracas: Biblioteca Ayacucho; 2001. 3 vols.
13. Freire P. Pedagogía del oprimido. 30ª ed. Buenos Aires: Siglo XXI Editores; 1997.
14. Vallor S. Tecnología y virtudes: una guía filosófica para un futuro que valga la pena [Technology and the virtues: a philosophical guide to a future worth wanting]. Oxford: Oxford University Press; 2016.
15. Papert S. Tormentas mentales: niños, computadoras e ideas poderosas [Mindstorms: children, computers, and powerful ideas]. Nueva York: Basic Books; 1980.
16. Vygotsky LS. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores [Mind in society]. Cambridge (MA): Harvard University Press; 1978.
17. Walsh C. Interculturalidad crítica y pedagogía decolonial: perspectivas latinoamericanas. Quito: Instituto de Estudios Ecuatorianos; 2009.
18. Rometty G. Why AI will not replace humans. IBM Newsroom; 2017. Disponible en: <https://newsroom.ibm.com>
19. Hase S, Kenyon C. From andragogy to heutagogy. UltiBASE Articles. 2000. Disponible en: <https://www.ultibase.rmit.edu.au/Articles/dec00/hase2.htm>

20. Adam F. Andragogía: la educación de adultos. Caracas: Ediciones del Ministerio de Educación; 1971.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Norjhira Romero Pérez.

Curación de datos: Norjhira Romero Pérez.

Análisis formal: Norjhira Romero Pérez.

Investigación: Norjhira Romero Pérez.

Metodología: Norjhira Romero Pérez.

Gestión del proyecto: Norjhira Romero Pérez.

Recursos: Norjhira Romero Pérez.

Software: Norjhira Romero Pérez.

Supervisión: Norjhira Romero Pérez.

Validación: Norjhira Romero Pérez.

Visualización: Norjhira Romero Pérez.

Redacción - borrador original: Norjhira Romero Pérez.

Redacción - corrección y edición: Norjhira Romero Pérez.

Chapter 7 / Capítulo 7

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202521

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

ORIGINAL

Imaginaries of the future: towards a humanly intelligent education

Imaginarios del futuro: hacia una educación humanamente inteligente

Fátima Stefanie Veliz Huanca¹  , Efrain Ascención Felix Pachas¹  

¹Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

ABSTRACT

This chapter examines the future imaginaries that shape the adoption of emerging technologies and AI in education. We juxtapose techno-optimistic narratives—mass personalization, process automation, expanded access to knowledge—with critical perspectives that warn about dehumanization, surveillance, standardized thinking, and the erosion of academic labor. From pedagogical and ethical standpoints, we deconstruct technological solutionism and analyze asymmetries linked to the digital divide, technological sovereignty, and data governance. Building on this, we advance the notion of a humanly intelligent education, centered on non-automatable competencies (critical thinking, creativity, collaboration, empathy, ethical judgment), on curricular redesign with situated learning and authentic assessment, and on the reflective use of AI as an augmentation—not a replacement—of teachers. The chapter closes with guidelines for responsible integration: pedagogical relevance, algorithmic transparency, inclusion, and sustained faculty development. We argue that education's future relies less on amassing digital tools and more on pedagogical projects that cultivate human capacities in critical dialogue with technology.

Keywords: Artificial Intelligence; Educational Innovation; Humanistic Pedagogy; Critical Thinking; Data Ethics; Technological Sovereignty; Authentic Assessment.

RESUMEN

Este capítulo analiza los imaginarios del futuro que orientan la incorporación de tecnologías emergentes y IA en los entornos educativos. Contrastamos narrativas tecno-optimistas —personalización a gran escala, automatización de procesos y acceso ampliado al conocimiento— con miradas críticas que alertan sobre riesgos de deshumanización, vigilancia, estandarización del pensamiento y precarización del trabajo docente. Desde una perspectiva pedagógica y ética, se deconstruye el solucionismo tecnológico y se examinan las asimetrías asociadas a brecha digital, soberanía tecnológica y gobernanza de datos. Sobre esta base, proponemos el marco de una educación humanamente inteligente, centrada en competencias no automatizables (pensamiento crítico, creatividad, colaboración, empatía y juicio ético), en el rediseño curricular con experiencias situadas y evaluación auténtica, y en el uso reflexivo de la IA como aumento del rol docente, no como su sustitución. El capítulo culmina con lineamientos para una integración responsable: pertinencia pedagógica, transparencia algorítmica, inclusión y desarrollo profesional docente continuo. Sostenemos que el porvenir educativo depende menos de acumular herramientas digitales y más de proyectos pedagógicos que potencien nuestra humanidad en diálogo crítico con lo tecnológico.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Innovación Educativa; Pedagogía Humanista; Pensamiento

Crítico; Ética de Datos; Soberanía Tecnológica; Evaluación Auténtica.

INTRODUCCIÓN

El avance de las IA generativa y su empoderamiento en el imaginario colectivo. El título “Imaginarios del futuro: hacia una educación humanamente inteligente” invita a una reflexión filosófica sobre cómo las visiones colectivas de lo que podría ser la educación en la era de la inteligencia artificial (IA) moldean no solo nuestras prácticas pedagógicas, sino también nuestra comprensión de lo humano. Estos imaginarios no son solo visiones utópicas o distópicas; son creaciones narrativas que reúnen valores culturales, expectativas tecnológicas y objetivos morales. A medida que la IA educativa crece rápidamente—se espera que valga 21 mil millones en 2025 y \$5,82 mil millones en 2030—es importante pensar en futuros donde la tecnología haga a las personas más inteligentes en lugar de reemplazarlas (MarketsandMarkets, 2024, hoja informativa). El título deja claro que necesitamos pensar en futuros donde la tecnología no supere a las personas, sino que las haga más inteligentes. Esta visión es similar a la idea de los imaginarios sociotécnicos como “visiones colectivamente sostenidas de futuros deseables” que conducen a nuevas ideas pero que también pueden perpetuar inequidades si no se analizan críticamente.⁽¹⁾ Jasanoff et al.⁽¹⁾ definen los imaginarios sociotécnicos como ideas compartidas sobre cómo podría ser un buen futuro. El libro editado *Dreamscapes of Modernity* se basa en esta idea y la desarrolla.

Mirando más de cerca, “Imaginarios del Futuro” sugiere el conflicto entre las posibilidades de la tecnología y nuestras amenazas existenciales. Deberíamos usar la educación para cultivar el pensamiento crítico y la agencia humana, no solo para almacenar herramientas digitales. ¿Cómo podemos evitar que los algoritmos de IA generativa conviertan el aprendizaje en procesos mecánicos que quitan a los estudiantes la capacidad de pensar por sí mismos en las escuelas de hoy? Según los filósofos de la educación, el uso ingenuo de la IA podría llevar a una “dependencia pasiva” que disminuye la independencia intelectual, particularmente en América Latina, donde las ideologías neocoloniales imponen narrativas extranjeras sobre la realidad local.⁽²⁾ Un estudio examina cómo los imaginarios sociotécnicos latinoamericanos mantienen un “gobierno algorítmico” que refuerza el poder blando neocolonial. Las herramientas de IA producidas en el Norte Global no se adaptan a los contextos culturales locales, lo que las hace más difíciles de obtener y menos útiles para la enseñanza.

Finalmente, “Hacia una Educación Humanamente Inteligente” aboga por una síntesis dialéctica: la tecnología debe apoyar el pensamiento humano, no gobernarlo. El objetivo es transformar la visión de las personas sobre la tecnología y la sociedad de tal manera que la IA fomente la curiosidad, el pensamiento crítico y la creatividad. La investigación sugiere que un enfoque humanista de la educación promueve la libertad cognitiva y alinea el avance tecnológico con conceptos filosóficos de larga data, reduciendo los problemas éticos.⁽³⁾ Rahm et al.⁽³⁾ proporcionan una “lente heurística” para examinar los imaginarios de la IA educativa en el *British Journal of Educational Technology*. Enfatizan cuestionar sus impactos para fomentar la agencia humana sobre la automatización en la educación.

DESARROLLO

Contextualización y Planteamiento del Problema

La IA generativa ha trascendido la tecnología para moldear las ideas actuales sobre el conocimiento y la creatividad en la educación. Un sociólogo de la tecnología educativa ve esto como una ampliación de la sociedad de la información, donde algoritmos como GPT evalúan datos y cambian los encuentros de aprendizaje. Castells⁽⁴⁾ argumenta que la tecnología acelera el flujo de información en las sociedades en red, pero prioriza injustamente la eficiencia sobre

la inclusión social. Al hacer que las herramientas de creación de texto e imagen estén abiertas a todos, la IA generativa fomenta la creatividad en la educación al permitir que los estudiantes exploren ideas sin experimentar problemas tecnológicos. Sin embargo, este vínculo cultural oculta riesgos ya que hace que las personas piensen en la sustitución, donde la computadora reemplaza el esfuerzo cognitivo humano y quita la autonomía en la enseñanza.

Según Floridi⁽⁵⁾, la IA generativa se está convirtiendo en una herramienta de producción híbrida, integrando la inteligencia humana y artificial para generar contenido instructivo. Desde una perspectiva de la sociología de la tecnología, este empoderamiento cultural relaciona la IA con la creatividad al permitir la creación colaborativa de ensayos y simulaciones que expanden los límites educativos. Sin embargo, Floridi⁽⁵⁾ se preocupa de que la eficiencia algorítmica pueda llevar a una “infraética” que reemplace el juicio humano con juicios mecánicos. Duolingo y Grammarly demuestran esta tendencia, donde la IA se percibe como una herramienta para hacer el aprendizaje más creativo pero corre el riesgo de estandarizar las experiencias de aprendizaje. Este sueño reconfigura al ser humano como un nodo en redes informacionales, obligando a la educación a equilibrar el progreso tecnológico con la autonomía.

El creciente uso de computadoras en las escuelas ha causado un conflicto entre la eficiencia técnica y la enseñanza humanista. Paulo Freire⁽⁶⁾ dice que tratar a los estudiantes como “depósitos” de conocimientos dificulta que piensen críticamente y tengan sus propias conversaciones. La pedagogía crítica freireana se basa en que las personas piensen por sí mismas, mientras que la selección y evaluación automatizada de materiales perpetúan las dinámicas de poder tecnocráticas.

La capacidad de la IA para personalizar el aprendizaje de cada estudiante podría llevar a una mayor inequidad. Illich⁽⁷⁾ dijo que utilizar infraestructuras tecnológicas especializadas para perjudicar la educación era una mala idea. Selwyn⁽⁸⁾ dice que investigaciones recientes revelan que los sistemas de tutoría automatizados fomentan el aprendizaje normativo y penalizan las diferencias culturales o cognitivas al utilizar datos históricos sesgados por factores socioeconómicos.

Biesta⁽⁹⁾ afirma que la educación debe incluir dimensiones éticas y políticas además de evaluar la competencia. Lo que significa que la co-creación y el pensamiento crítico y responsable requieren que los maestros y los estudiantes estén en contacto entre sí, lo cual la evaluación completamente automatizada reduce. Entonces, centrarse demasiado en la eficiencia cuantitativa pone en riesgo la justicia social y la socialización crítica.

Tesis Central: Hacia una Educación Humanamente Inteligente

Morin⁽¹⁰⁾ propone que la complejidad y la incertidumbre propias de la era digital requieren una educación que enseñe a pensar en red, asumiendo la interdependencia de conocimientos y dimensiones existenciales. En este sentido, la IA debe incorporarse a un proyecto educativo que favorezca la transdisciplinariedad y la autopoiesis de saberes, promoviendo sujetos capaces de navegar críticamente la abundancia de información. Solo así, la tecnología se convertirá en un medio para ampliar lo humano, en lugar de reemplazarlo, construyendo una educación verdaderamente “humanamente inteligente”.

Definición clave: ¿Qué es una “educación humanamente inteligente”?

Utilizar tecnologías en evolución para mejorar nuestra humanidad como entidades racionales, en lugar de simplemente incorporar tecnología en la educación. Este capítulo postula que el futuro de la educación depende de un enfoque educativo centrado en el ser humano que utilice la IA para mejorar las habilidades introspectivas, éticas y creativas de los estudiantes. La educación freiriana⁽¹¹⁾ dice que el diálogo y la reflexión crítica cambian a las personas y a las civilizaciones. En lugar de promover la independencia y la comunidad, el mal uso de la tecnología puede perpetuar los paradigmas de conocimiento bancario y la desigualdad.

Nussbaum⁽¹²⁾ dice que la narración de historias, la empatía y el razonamiento moral son importantes para las democracias justas y abiertas. La IA que es fácil de entender podría ayudar a las personas a tomar mejores decisiones morales y aprender en contexto. Necesitamos reinventar la educación y crear espacios que aprovechen la tecnología algorítmica para la equidad social y el crecimiento integral.

La educación humanamente inteligente mejora la inteligencia humana compleja a través de la tecnología, la ética, la empatía y el pensamiento crítico.^(13,14) La educación digital o tecnológica se centra en enseñar habilidades técnicas, mientras que la educación humanamente inteligente se enfoca en enseñar habilidades críticas, contextuales y éticas. Dreyfus⁽¹⁵⁾ enfatiza la experiencia vivida y la conciencia contextual, que la IA no puede emular. Bostrom⁽¹⁶⁾ propone instruir a los humanos para guiar críticamente a la IA hacia la justicia y la democracia. Searle⁽¹⁷⁾ enfatiza la necesidad de una educación reflexiva y ética, ya que los robots solo pueden procesar información sintácticamente, pero los humanos la comprenden semánticamente. La educación humanamente inteligente emplea la IA para ayudar a las personas a mejorar en sus habilidades en lugar de reemplazarlas. Enseña a las personas cómo navegar por el mundo digital de una manera que sea buena para su desarrollo social, emocional y ético.⁽¹⁴⁾

Los Imaginarios Sociotécnicos de la IA

Este debate sobre el uso de la IA en las escuelas está actualmente dividido en dos puntos de vista opuestos: el tecno-optimista y el tecno-pesimista. El techno-optimista ve la democratización global y la personalización como posibles, mientras que el techno-pesimista advierte sobre la vigilancia algorítmica, los sesgos sistemáticos y la deshumanización del aprendizaje. Aunque ambas perspectivas afectan las decisiones tomadas por las instituciones y los programas educativos, no suelen comunicarse entre sí.^(18,19)

El imaginario tecno-optimista: promesas de personalización y acceso universal

La visión utópica postula que ChatGPT, los educadores virtuales adaptativos y los sistemas de evaluación automatizados eliminarán los obstáculos educativos y personalizarán las experiencias de aprendizaje.⁽²⁰⁾ Kurzweil⁽²¹⁾ piensa que la IA hará que el aprendizaje y las nuevas ideas ocurran mucho más rápido, haciendo la información accesible para todos. Esta noción dice que los tutores virtuales impulsados por IA podrían proporcionar a los estudiantes retroalimentación rápida, adaptar las lecciones a sus necesidades y encargarse del trabajo administrativo para que los instructores puedan concentrarse en un aprendizaje más importante.⁽²⁰⁾

Esta apariencia de personalización generalizada oculta cambios más sutiles. Una investigación reciente advierte que los sistemas adaptativos utilizan datos pasados y patrones de rendimiento habituales para fomentar el aprendizaje normal y penalizar las estrategias cognitivas y culturales que no son típicas.⁽²²⁾ El acceso universal ignora la brecha digital, por la cual millones de alumnos se ven privados de tecnología fundamental.⁽⁸⁾

El imaginario tecno-pesimista: vigilancia, sesgo y deshumanización

Bajo el disfraz de la neutralidad técnica, el sueño distópico advierte que el uso ciego de la IA en la educación refuerza y empeora las injusticias estructurales.^(18,19) Zuboff⁽¹⁹⁾ ha demostrado cómo el “capitalismo de la vigilancia” convierte cada interacción con una escuela en datos para el mercado de predicción del comportamiento. En la educación, las plataformas rastrean cada clic, cuánto tiempo lees y con qué frecuencia cometes errores para crear perfiles informáticos que podrían afectar tus perspectivas académicas y laborales futuras sin supervisión política ni consentimiento informado.⁽²²⁾ La OCDE⁽²³⁾ dice que para solucionar problemas como la falta de transparencia y la injusticia, deberíamos crear entornos digitales de educación confiables con control de datos, conectividad, estándares de calidad y capacidad institucional.

Morozov⁽¹⁸⁾ critica el “solucionismo tecnológico” que reduce problemas educativos complejos

—desigualdad, falta de motivación, formación docente deficiente— a “bugs” que pueden resolverse mediante algoritmos. Esta lógica ignora que la educación es fundamentalmente un proceso social, relacional y político, no un sistema técnico optimizable mediante ingeniería de software.

Tensiones y caminos posibles

Ambos imaginarios contienen verdades parciales y riesgos reales. La clave reside en construir un tercer imaginario: el de una educación humanamente inteligente que incorpore críticamente la IA como mediación amplificadora de capacidades humanas, bajo principios éticos, democráticos y de justicia social. Esto exige transparencia algorítmica, auditorías de equidad, formación docente en literacidad digital crítica y marcos regulatorios que subordinen la lógica del mercado al bien común educativo.^(8,23)

Deconstrucción Crítica del “Solucionismo”

Análisis del “solucionismo tecnológico”

Puede ser considerada como la creencia de que todo problema educativo tiene una solución tecnológica.

El rol de corporaciones tecnológicas en la configuración de la sociedad

Las grandes corporaciones tecnológicas —Google, Microsoft, Amazon, OpenAI— han consolidado una influencia sin precedentes en la configuración de agendas educativas globales, operando como actores de gobernanza educativa más que como meros proveedores de servicios.⁽²²⁾ A diferencia del modelo tradicional de venta de herramientas educativas aisladas, estas compañías ofrecen “ecosistemas tecnológicos” integrados —Chromebooks con Google Workspace, dispositivos Surface con Office 365, infraestructura en la nube de Amazon Web Services— que crean dependencia institucional al interconectar dispositivos, software educativo, almacenamiento de datos y servicios de inteligencia artificial.⁽²⁴⁾

Williamson et al.⁽²²⁾ documentan cómo Amazon ha penetrado la educación mediante una “arquitectura conectiva” de infraestructura digital que inscribe modelos de negocio comerciales en el sector educativo, habitúa a usuarios a sus tecnologías, crea interfaces con instituciones educativas, plataforma a terceros proveedores y busca dominancia de mercado sobre infraestructuras clave de información educativa. Este proceso de “googlización” o “microsoftización” de la educación no solo determina qué tecnologías se usan, sino que moldea qué se considera “educación de calidad”, qué datos se recolectan y cómo se definen los objetivos de aprendizaje.⁽²⁴⁾ Un estudio de Marone et al.⁽²⁵⁾ sobre las estrategias comunicativas de Google y Microsoft en educación revela cómo estas corporaciones enmarcan la tecnología como agente transformador inevitable, presentando a docentes y estudiantes como “seres incompletos” que solo pueden alcanzar su potencial mediante las soluciones que ellas ofrecen.

Este discurso determinista tecnológico oculta que las prioridades corporativas —captura de datos de usuarios, fidelización temprana de consumidores, expansión de ecosistemas propietarios— frecuentemente contradicen principios pedagógicos de autonomía, pensamiento crítico y bien común educativo.⁽²²⁾ La dependencia institucional que generan estos ecosistemas plantea riesgos estructurales: concentración de datos educativos sensibles en manos privadas sin supervisión pública robusta, diseño curricular orientado a necesidades corporativas en lugar de desarrollo integral de estudiantes, y erosión de la educación como bien común al subordinarla a lógicas de mercado.⁽²⁶⁾ Como advierte Selwyn⁽²⁶⁾, la pregunta crítica no es si la tecnología corporativa puede “mejorar” la educación, sino quién define qué significa “mejora” y bajo qué valores y fines sociales se orienta esa transformación.

Más Allá del Algoritmo: La Singularidad de la Inteligencia Humana

La atracción actual provocada por la inteligencia artificial por lo general nos dirige a un error de gran importancia (medir la inteligencia humana con el estándar de la máquina). Aplaudimos la gran velocidad de procesamiento, la increíble capacidad de memoria (almacenamiento de los datos) y el reconocimiento de patrones, atributos en la cual la IA nos supera grandemente y superará con el tiempo aun cada vez más. Sin embargo, esta perspectiva deja de lado las singularidades presentes en la inteligencia humana. Por ejemplo, la capacidad de entender la calidad, no solo el número computacional, es lo que importa. Entender de forma diferentes los beneficios computacionales de la inteligencia artificial y revalorizar sus dimensiones, se convierte en pasos necesario para proyectar una educación que nutra nuestra singularidad en lugar de prepararnos para competir con las máquinas.

Redefiniendo la “Inteligencia”: Crítica a la visión computacional y valor de la inteligencia emocional, social y corporal

En la actualidad se presenta una tendencia de popularizar el concepto de intelecto (inteligencia) como un sinónimo del procesamiento lógico de la información, este concepto tiene sus orígenes en la tradición filosófica racionalista. No obstante, ha sido objeto de fuertes críticas por parte de los principales referentes en el campo de la filosofía, la psicología y actualmente en la neurociencia, instruyendo y manifestando fuertemente la posición que la inteligencia humana es un fenómeno holístico, que no se puede reducir a la mera manipulación de símbolos o el simple manejo computacional de datos.

Hubert Dreyfus (Filósofo y profesor estadounidense) fue un crítico temprano y perspicaz de la “IAFuerte” (idea de que un programa informático correctamente construido es una mente además de un simulador). Inspirado por Heidegger y la fenomenología de Merleau-Ponty, Dreyfus afirmó en *What Computers Can't Do*, que la inteligencia humana experimentada, no solamente se basa en la aplicación consciente de normas o algoritmos formales, tal como lo habían estructurado los primeros investigadores sobre IA. En cambio, la inteligencia humana experimentada, plantea su base sobre el cómo “saber” de forma intuitiva, la capacidad de reaccionar a los eventos inesperados sin un pensamiento consciente, esto adquirido a través de años de experiencia en el mundo. Esta información opera contra un vasto “fondo” de conocimiento tácito, contextual y de sentido común que no puede ser codificado en proposiciones o reglas simbólicas. Una IA sin un cuerpo, que le da experiencias de vida, necesidades o contexto cultural no puede acceder a este trasfondo, por lo tanto, su “inteligencia” es débil y está restringida a pequeños ámbitos formales.

Adicionalmente a lo manifestado por Dreyfus, se suma el filósofo Searle⁽¹⁷⁾ quien propuso en 1980 un experimento mental más famoso de la filosofía de la mente: la tesis de la “ Habitación China”. El profesor Searle, solicita a los participantes imaginar a una persona que no habla el idioma chino aislada en una habitación. A través de una ranura, recibe preguntas escritas en caracteres chinos. Dentro de la habitación, tiene un manual de reglas en su idioma nativo que le indica, paso a paso, cómo manipular esos símbolos para producir otros caracteres chinos como respuesta. Siguiendo el manual, la persona puede generar respuestas tan coherentes que un observador externo creería que dentro de la habitación hay un hablante nativo de chino. Sin embargo, la persona dentro de la habitación no entiende ni una palabra de chino; simplemente está manipulando símbolos sin significado para ella. Este experimento traza una distinción fundamental entre sintaxis (la manipulación formal de símbolos según reglas, que es lo que hacen los ordenadores) y semántica (la comprensión genuina del significado, que es lo que hacen las mentes). La conclusión de Searle es devastadora para la IA Fuerte: por muy sofisticado que sea un programa, nunca podrá generar comprensión por sí mismo, ya que la sintaxis no es suficiente para la semántica. Un ordenador, por definición, está atrapado en el nivel sintáctico.

Más recientemente, Stuart Russell, uno de los principales investigadores en IA, ha actualizado

esta línea de crítica en su libro *Human Compatible*. Un estudio ataca lo que él denomina el “modelo estándar” de la IA, cuyo objetivo es crear máquinas que optimicen de la manera más eficiente posible la consecución de objetivos rígidamente definidos por los humanos. El gran peligro que nos manifiesta Russell mediante el “problema del Rey Midas”, donde demuestra que una IA superinteligente que persiga ciegamente un objetivo literal (como convertir todo en oro) podría tener consecuencias catastróficas porque nuestros objetivos no logran capturar la complejidad, los matices y las contradicciones de los valores humanos. En casos extremos, una computadora programada para maximizar la fabricación de clips de papel puede utilizar todos los recursos de la Tierra sin “entender” que contradice ideales humanos superiores. Esta crítica muestra las limitaciones de la inteligencia instrumental y computacional: su incapacidad para decidir sobre objetivos y su ceguera ante el amplio terreno de los valores humanos no expresamente incluidos en su función objetivo.

Una cantidad sustancial de investigaciones en psicología y neurociencia ha revalorizado los aspectos emotivos, sociales y fisiológicos de la inteligencia del ser humano en contraste con esta visión restringida de la inteligencia. El trabajo de Daniel Goleman sobre la inteligencia emocional marcó un cambio radical en esta reevaluación. Presentado en su libro titulado “Inteligencia Emocional”. Un autor resume y estructura décadas de datos obtenido es su investigación, presentado en su libro antes mencionado: Por qué puede importar más que el coeficiente intelectual (CI) para argumentar que una combinación de competencias sociales y emocionales predice con alta tasa porcentual el de éxito y el bienestar en la vida considerablemente más que el coeficiente intelectual convencional. Las habilidades sociales (gestionar relaciones), la autorregulación (gestionar las propias emociones), la motivación (dirigir las emociones hacia metas), la empatía (reconocer y comprender las emociones de los demás) y la autoconciencia (reconocer las propias emociones) son los cinco componentes principales de la inteligencia emocional, según Goleman. Sostiene que la educación emocional está en el núcleo de una pedagogía humanamente inteligente, ya que las personas pueden y deben aprender estas habilidades, las cuales no son naturales.^(27,28)

Este enfoque pluralista, multidimensional de la inteligencia humana, fue adelantada y ampliamente estudiada por Howard Gardner en su Teoría de las Inteligencias Múltiples, presentada en *Frames of Mind*. Gardner desafió la idea monolítica de una inteligencia general única (el factor “g”), proponiendo la existencia de al menos ocho inteligencias distintas y relativamente autónomas, cada una con su propia base neurobiológica y trayectoria de desarrollo. Más allá de las inteligencias lingüística y lógico-matemática tradicionalmente valoradas por la escuela, Gardner identificó inteligencias como la musical, la espacial, la corporal-kinestésica (la inteligencia del cuerpo, del movimiento y la manipulación), la interpersonal (la capacidad de comprender e interactuar eficazmente con los demás, similar a la inteligencia social) y la intrapersonal (la capacidad de comprenderse a uno mismo, un pilar de la autoconciencia de Goleman). El marco de Gardner proporciona una validación teórica crucial para una educación que no solo se dirige a la mente abstracta, sino que educa al ser humano en su totalidad: su cuerpo, sus emociones y sus relaciones.

Finalmente, el neurocientífico Antonio Damasio proporcionó la base biológica para la inseparabilidad de la razón y la emoción. En su influyente libro *El Error de Descartes*, Damasio demuestra, a través del estudio de pacientes con daño cerebral en el lóbulo frontal, que la capacidad de sentir emociones no es un obstáculo para la racionalidad, sino una condición necesaria para ella. Producto de sus lesiones, pacientes como Phineas Gage, que no podían sentir emociones, mantuvieron sus habilidades intelectuales y lógicas, pero no pudieron tomar decisiones sabias en su vida social y personal. Damasio desarrolló la “hipótesis del marcador somático” a la luz de estos hallazgos. Sugiere que, si asociamos señales emocionales y físicas (“marcadores somáticos”) con las posibles repercusiones de nuestras decisiones basadas en nuestras experiencias previas. Podemos eliminar rápidamente las posibilidades indeseables

y concentrarnos en las más prometedoras gracias a estas señales, que sirven como atajos cognitivos. La deliberación se convierte en un cálculo interminable e inmovilizador de ventajas y desventajas en ausencia de estos indicadores. Damasio manifiesta cómo un intelecto desvinculado y sin emociones (presente en la IA) es, por definición, insuficiente para la toma de decisiones y la acción.

Los teóricos de la inteligencia humana y los filósofos que critican la IA y a la vez llegan a la misma conclusión contundente: la verdadera inteligencia es emocional, social y vivida. Los estudiosos de la filosofía como Dreyfus y Searle llegan a este resultado a través del análisis conceptual, demostrando que un sistema formal e impersonal no puede adquirir conocimiento de manera racional. Las fronteras a priori de la inteligencia computacional son expuestas por su razonamiento. Sin embargo, al examinar el cerebro y el comportamiento humano, investigadores como Goleman, Gardner y Damasio llegan a la misma conclusión basada en datos reales. Descubren que la inteligencia, de facto, no opera como un programa informático. La emoción, la interacción social y el cuerpo no son meros accesorios de la cognición, sino su sustrato fundamental.

La conexión entre ambas perspectivas es profunda. El “trasfondo” no formalizable que Dreyfus identifica como esencial para la pericia es, en gran medida, el conocimiento tácito acumulado a través de las experiencias emocionales y corporales que Damasio y Gardner describen. La “semántica” o el significado que Searle afirma que falta en la Habitación China se genera, en los seres humanos, a través de la interacción afectiva y social que Goleman considera central para una vida exitosa. Por lo tanto, una propuesta educativa que priorice la lógica computacional, la eficiencia algorítmica y las métricas puramente cuantitativas no solo está descuidando las llamadas “habilidades blandas”. Está, de manera más fundamental, socavando las bases mismas de la inteligencia humana tal como la ciencia la comprende. Dicha pedagogía estaría entrenando a los estudiantes para que emulen una forma de inteligencia — la de la máquina— que es inherentemente limitada y frágil, en lugar de cultivar la forma de inteligencia que les es propia, una que es robusta, flexible y profundamente humana.

El Núcleo de lo Humano: Pensamiento Crítico, Creatividad, Colaboración y Alfabetización Ética

Si la inteligencia humana no reside en la capacidad de procesar datos más rápido que una máquina, ¿dónde reside entonces su valor distintivo? En un mundo automatizado y saturado de información, las competencias que definen nuestra humanidad y garantizan nuestra relevancia no son aquellas que compiten con la IA en su propio terreno de la eficiencia computacional. Son, por el contrario, aquellas que operan en un plano cualitativamente diferente: el del juicio, la imaginación, la cooperación y la deliberación moral. Estas cuatro competencias — pensamiento crítico, creatividad, colaboración y alfabetización ética— constituyen el núcleo de una educación humanamente inteligente, el baluarte de lo que las máquinas no pueden, y quizás nunca deban, replicar.

El pensamiento crítico se ha vuelto más indispensable que nunca precisamente por la naturaleza del ecosistema digital. La era de la información ha traído consigo una “infodemia”: una sobreabundancia de información, a menudo falsa o engañosa, que se propaga viralmente. Como documenta un estudio, las noticias falsas tienen una probabilidad significativamente mayor de ser retuiteadas que las verdaderas. A esto se suman las “cámaras de eco” y los “silos de información” creados por los algoritmos de personalización de plataformas como Facebook y YouTube, que nos encierran en bucles de contenido que refuerzan nuestras creencias existentes y limitan nuestra exposición a perspectivas divergentes. En este contexto, como advierte un estudio, la mera inmersión en la tecnología puede tener el efecto paradójico de atrofiar, en lugar de cultivar, los procesos cognitivos de orden superior. La educación debe, por tanto, acometer un giro fundamental: pasar de enseñar “qué pensar” —transmitir un cuerpo de conocimientos establecidos— a enseñar “cómo pensar” en un paisaje informativo complejo

y a menudo hostil. Lipman considera el pensamiento crítico como “un pensamiento hábil y responsable que facilita un buen juicio” en lugar de una simple habilidad lógica. Es importante destacar que Lipman reconoció que este tipo de pensamiento ocurre al interior de una “comunidad de indagación,” un entorno de diálogo fluido donde los conceptos son examinados, desafiados y mejorados colectivamente, en lugar de ocurrir en un vacío.

La creatividad nos permite imaginar y construir una sociedad tal como podría ser, mientras que el pensamiento crítico nos permite navegar en la sociedad tal como es. Son estas quizás las características humanas más fundamentales. La IA generativa carece de la intencionalidad, la experiencia subjetiva y el deseo intrínseco que definen a la creatividad humana, a pesar de que puede crear escritos diferentes tipos de textos, arte y música de forma asombrosa valiéndose de las recombinaciones de patrones preexistentes. En su idea teórica de “flujo,” Mihaly Csikszentmihalyi caracteriza el proceso creativo como una “experiencia óptima” en lugar de un simple resultado. Según un estudio el estado de flujo es una condición de completa absorción en una actividad, cuando el tiempo parece detenerse, la dificultad de la tarea y las habilidades de la persona están perfectamente equilibradas, y la acción en sí misma se convierte en su propia recompensa. La originalidad prospera en esta condición tan plena y humana. Aunque la imaginación es importante, Sir Ken Robinson ha argumentado con fuerza en libros como *Out of Our Minds* que nuestras escuelas han reprimido y subestimado constantemente estos rasgos. La uniformidad, la regulación y un estricto orden de las materias, colocando a los idiomas y las matemáticas en la parte superior y las artes en la inferior, estos son características que las escuelas enfatizan en los estudiantes todo el tiempo. Esto les hace que “desaprendan” su creatividad natural. Esta tendencia debe ser detenida por una educación que sea humanamente inteligente y vea la imaginación como una habilidad que todos tienen y que debe ser fomentada a lo largo de la educación, y solo verlos como un don para unas pocas personas.

La colaboración es necesaria en una sociedad con problemas globales complicados como el cambio climático y nuevas pandemias que aún están ocultas. Aunque siendo muy inteligentes, nadie tiene toda la información para abordar estos problemas. El filósofo Pierre Lévy propuso la “Inteligencia Colectiva.” Lévy lo llama “una inteligencia distribuida en todas partes, constantemente valorada, coordinada en tiempo real, que lleva a la movilización efectiva de competencias”. Con sus facilidades de comunicación y cooperación, el ciberespacio es ideal para la inteligencia distribuida, donde el conocimiento de un grupo supera con creces el de sus miembros individuales. La educación ya no puede concentrarse únicamente en el desarrollo del estudiante. Debe educar a los estudiantes para que trabajen en pequeños equipos y se involucren, contribuyan y co-crean en enormes comunidades de aprendizaje para convertirse en nodos competentes y constructivos en estas redes de conocimiento.

Finalmente, la alfabetización ética se convierte en una de las competencias fundamentales en un contexto tecnológico cada vez más poderoso y opaco. Usar un instrumento digital sin pensamiento crítico resultaría inútil y peligroso. Los marcos de la Educación para la Ciudadanía Global y Digital propuestos por organismos de índole global tal como lo propone la UNESCO, empoderan a los estudiantes para enfrentar problemas globales y así contribuir en la formación de un mundo más pacífico, tolerante e inclusivo.⁽²⁹⁾ La Alfabetización Mediática e Informacional desarrolla la capacidad de acceder, analizar, evaluar y generar comunicación en diversas circunstancias. La necesidad de incorporar estas habilidades en los programas educativos para formar ciudadanos críticos y éticos que puedan enfrentar diversas preocupaciones inherentes al ecosistema de IA como la desinformación de deepfake está confirmada por un estudio reciente.

El pensamiento crítico, la creatividad, el trabajo en equipo y la alfabetización ética no deben valorarse por separado. La meta-competencia como la alfabetización ética enmarca, guía y les da un significado humano. Sin una base ética, el pensamiento crítico puede volverse cínico o convertirse en un arma astuta para la manipulación y el engaño. La creatividad sin guía puede llevar a “innovaciones” socialmente dañinas, desde una vigilancia más intrusiva hasta

operaciones de desinformación más exitosas. Sin una base ética, una organización criminal o una turba de internet podrían colaborar para acosar y silenciar a sus oponentes. Por lo tanto, la alfabetización ética sustenta las otras tres competencias. Proporcione sus preguntas clave para la aplicación: ¿Pensamiento crítico para? ¿Para quién es útil la creatividad? ¿Para qué sirve la colaboración? La enseñanza poco ética de estas competencias abdica el deber educativo. La pedagogía humanamente inteligente debe hacer de la deliberación ética la base de toda actividad de aprendizaje, utilizándola para practicar y evaluar todas las demás habilidades.

Hacia una Pedagogía Humanamente Inteligente: Principios y Prácticas

Adoptar una visión expandida de la inteligencia y centrarse en las competencias humanas fundamentales exige una transformación profunda no solo del “qué” se enseña, sino, y más importante aún, del “cómo”. Una educación humanamente inteligente no puede ser impartida a través de las estructuras y metodologías heredadas de la era industrial, diseñadas para la transmisión eficiente de un conocimiento estandarizado. Demanda la aplicación de una reingeniería en el contexto educativo pedagógico en la cual el estudiante se convierta en el centro de todo proceso activo, colaborativo y reflexivo. Esto implica una metamorfosis del rol docente, el diseño intencionado de experiencias de aprendizaje que cultiven dichas competencias y una re-imaginación radical de los propósitos y métodos de la evaluación.

El Nuevo Rol del Docente: De transmisor a curador, diseñador y guía ético

La gran abundancia de información y la IA han erosionado irrevocablemente la función del maestro como el principal transmisor de conocimiento en la era digital. Con el acceso rápido a una gran cantidad de material y asistentes de IA, el valor de los educadores va más allá de la presentación del currículo. Esta aparente pérdida de autoridad ha liberado tareas de mayor valor que los robots no pueden reproducir y que son esenciales para el aprendizaje significativo del siglo XXI. Un “sabio en el escenario” se convierte en un “guía al lado,” equilibrando el papel de navegante de redes, facilitador de contenido, diseñador de experiencias y mediador ético.

Para comprender este cambio, la tesis del conectivismo de George Siemens y Stephen Downes es poderosa. Según el conectivismo, el aprendizaje en la era digital se trata cada vez más de desarrollar, mantener y navegar redes de conocimiento. Las personas, las bases de datos y otras entidades no humanas comparten conocimiento a lo largo de la red. La capacidad de obtener la información esencial conocido como el “know-where”, se vuelve más importante que el conocimiento actual que uno ya tiene (el “know-what”) y el “know-how”, según Siemens. En consecuencia, los maestros ahora facilitan relaciones en lugar de impartir conocimiento. En esta metodología, “enseñar es modelar y demostrar, aprender es practicar y reflexionar,” informa Downes. Los estudiantes aprenden a diseñar y mantener su propio entorno personal de aprendizaje, evaluar la confiabilidad de las fuentes y sintetizar conocimientos de varios puntos u orígenes, considerando al maestro como una fuente de experiencias validas en la red del conocimiento. Los maestros se convierten en guías al interior de la red del conocimiento cuando ayudan a los estudiantes.

En un entorno de información ruidosa, la tutoría es muy importante para la enseñanza. El trabajo del maestro es revisar, seleccionar, poner en perspectiva y organizar los recursos del aprendizaje para una alta calidad, de forma similar como lo hace un guía de museo. Este método ayuda a los estudiantes a ahorrar tiempo, reducir su carga cognitiva y aprender a pensar críticamente sobre lo que leen. Los maestros necesitan hacer más que simplemente seleccionar los recursos. Es su trabajo es ahora proporcionar oportunidades de aprendizaje. Su principal tarea se convierte en crear entornos favorables, crear o buscar desafíos innovadores, proyectos y lecciones que animen a los estudiantes a hacer preguntas, trabajar juntos y aplicar lo que saben en la vida real. En lugar de simplemente compartir información, utiliza herramientas digitales para la investigación, creación y comunicación con el fin de crear “caminos de aprendizaje” que

los estudiantes puedan seguir con la mayor libertad.

Los maestros vienen hacer agentes de gran importancia como guías, árbitros morales cuando se trata de tecnologías de IA que son difíciles de entender (sesgadas) y buscan plantear preguntas éticas.⁽³⁰⁾ Sin prohibir su uso (IA), los docentes deben educar a los estudiantes sobre cómo utilizar estas herramientas de manera responsable, crítica y reflexiva. Esto requiere diálogos continuos en el aula sobre los orígenes de los datos producidos por la IA. ¿Qué tipos de sesgos existen? ¿Qué impacto tiene esta tecnología en la sociedad? ¿Cuándo está bien dejar que una máquina realice actividades cognitivas, y cuándo es necesario tomar decisiones tú mismo? El instructor debe ayudar a los alumnos a pensar, analizar y ser conscientes haciéndoles preguntas que los lleven a hacerlo. Este cambio significativo del rol del docente se sintetiza en la siguiente tabla comparativa:

Tabla 1. Evolución del Rol Docente y del Proceso de Aprendizaje		
Dimensión	El Modelo Tradicional (Transmisor)	El Modelo Humanamente Inteligente (Facilitador)
Rol Principal	Transmisor de conocimiento, autoridad central.	Curador de contenidos, diseñador de experiencias, guía ético.
Fuente de Conocimiento	El docente, el libro de texto (conocimiento estático).	La red, la comunidad de aprendizaje, el propio estudiante (conocimiento dinámico y distribuido).
Proceso de Aprendizaje	Pasivo, receptivo, individual (“educación bancaria” de Freire).	Activo, constructivo, colaborativo (ABP, diálogo).
Foco de la Evaluación	Medición de la retención de información (pruebas estandarizadas).	Valoración del proceso, desarrollo de competencias, feedback formativo.
Uso de la Tecnología	Herramienta de presentación o repositorio de contenidos.	Entorno de aprendizaje, herramienta para la conexión, la creación y la reflexión crítica.

Diseño de Experiencias de Aprendizaje: ABP, diálogo socrático y metacognición

Una pedagogía humanamente inteligente hace más que simplemente declarar la necesidad de las capacidades del siglo XXI; debe ponerlas en acción a través de enfoques de enseñanza y aprendizaje enmarcados dentro de los ideales de una sociedad equilibrada y humana. Al plantearnos el objetivo es promover y potenciar el pensamiento crítico, la creatividad, la cooperación mutua y la autonomía, entonces las estrategias y herramientas pedagógicas que se convertirán en insumos para la educación, necesariamente deben ser activas, centradas en el estudiante con diálogos reflexivos. Tomando como base lo descrito se puede citar tres métodos pedagógicos que llegan a destacar por su capacidad para incorporar los principios antes mencionados: primero el aprendizaje basado en proyectos (ABP), segundo el diálogo socrático y tercero el fomento explícito de la metacognición.

La metodología denominada “El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)” implica que los estudiantes experimenten y aborden activamente un tema o problema desafiante a lo largo de un tiempo pre determinado o aproximado. Hay varias fases en el proceso colaborativo, como formular una pregunta guía, organizar el trabajo a investigar, crear un producto o solución, presentar los resultados y reflexionar sobre el proceso. Este método es básicamente interdisciplinario y promueve el desarrollo concurrente de diversas capacidades. Para comprender el problema, necesitas ser capaz de pensar críticamente; para generar nuevas ideas, necesitas ser creativo; para trabajar en equipo, necesitas ser capaz de operar como un equipo; y para compartir los hallazgos, necesitas ser capaz de comunicarte. Juan Silva Quiroz y Daniela Maturana Castillo son dos autores que dieron ejemplos específicos de cómo utilizar

enfoques activos como el ABP en la educación superior. Destacaron la necesidad de un diseño pedagógico que integre actividades, recursos y evaluación en torno al estudiante de una manera coherente y fluida. Estudios manifestaron que el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y las iniciativas transdisciplinarias mejoran el rendimiento académico al promover el pensamiento crítico y la creatividad.

Mientras que el diálogo socrático pone énfasis en el crecimiento riguroso y cooperativo del conocimiento, el ABP pone más énfasis en la acción y la invención. Esta estrategia de enseñanza milenaria sigue siendo muy efectiva hoy en día porque actúa como un contrapeso al consumo de información sin sentido que caracteriza tanto la “educación financiera” como el uso descuidado de los medios digitales. El diálogo socrático es una investigación cooperativa en la que los participantes analizan sus propias ideas y las de los demás para obtener un mejor conocimiento de la verdad, en lugar de un argumento competitivo con el objetivo de ganar. A través de una serie de preguntas y respuestas rigurosas, el grupo intenta llegar a una síntesis (una nueva comprensión que integra y trasciende las posiciones originales). El método utiliza un proceso dialéctico, donde un participante expone una tesis (una creencia o afirmación), a la cual otro responde con una antítesis (una objeción o punto de vista opuesto). El instructor facilita la conversación haciendo preguntas incisivas que fomentan la claridad conceptual y la coherencia lógica, en lugar de actuar como una figura autoritaria con respuestas predeterminadas. A través del análisis respetuoso de las ideas individuales por parte de la comunidad, este enfoque reduce los sesgos cognitivos al promover la humildad intelectual, la escucha activa y el desarrollo de argumentos sólidos.

El ABP y el diálogo socrático exigen que los estudiantes asuman un papel activo en su propia educación. Esta autonomía debe desarrollarse específicamente fomentando la metacognición, ya que no se desarrolla de manera natural. La capacidad de reconocer y controlar los propios procesos cognitivos a esto se le conoce como metacognición, o “pensar sobre el propio pensamiento”. La planificación, el monitoreo y la evaluación son las tres etapas principales de este proceso de autorregulación. Todas las experiencias de aprendizaje deben incluir técnicas metacognitivas según una pedagogía humanamente inteligente. Las rúbricas de autoevaluación que permiten a los estudiantes aplicar criterios de calidad a su propio trabajo, diarios de aprendizaje (cuaderno de campo) que permiten a los estudiantes reflexionar sobre qué y cómo han aprendido, y ejercicios de pensamiento como “3-2-1 Bridge” (ideas, preguntas y analogía), este ejercicio ayuda a los estudiantes activar sus conocimientos previos y a la vez hacer visible sus propios aprendizajes (ser consciente de que aprenden, para que aprenden y como aprenden), es uno de los muchos ejemplos de este tipo de herramientas pedagógicas. La llamada “escalera de la metacognición” que fue popularizada por Robert Swartz, la escalera de la metacognición es otra herramienta particularmente útil que guía a los estudiantes a través de cuatro pasos reflexivos: reconocer sus propios patrones de pensamiento, determinar la estrategia empleada, evaluar su eficacia y planificar su aplicación futura de lo que aprende. Para que lo descrito anteriormente funcione, es necesario que el maestro explique con la mayor claridad posible de cómo se resuelve los problemas, muestre a los estudiantes cómo piensa en voz alta y, lo más importante, reservar tiempo y espacio en el aula para este pensamiento intencionado.

Un autor en su investigación sobre el desarrollo de habilidades y en sus estudios sobre el aprendizaje relevante, ha manifestado que al combinar estos métodos crea un entorno educativo sólido. La metacognición enseña a los estudiantes a realizar el proceso por sí mismos, haciéndolos conscientes y capaces de construir su propio conocimiento. El aprendizaje basado en proyectos (ABP) crea un entorno real e inspirador, y el diálogo socrático empodera a los estudiantes para hacer preguntas difíciles en un entorno cooperativo.

Re-imaginar la Evaluación: Más allá de las pruebas estandarizadas, uso de IA para feedback formativo

A medida que nos dirigimos hacia una educación que se asemeja a la inteligencia humana,

las evaluaciones tendrán que ser replanteadas. Sin embargo, los métodos de evaluación no son herramientas objetivas; en cambio, les dan a los estudiantes pistas fuertes sobre lo que realmente cuenta en el viaje del aprendizaje. Cuando se utilizan pruebas de opción múltiple normales para evaluar la memoria básica y se enfatiza la necesidad de imaginación y pensamiento crítico, entonces cualquier caso será débil. Para cambiar esto, la evaluación debe pasar de ser un proceso externo y final a ser vista como una parte importante del aprendizaje—un proceso real y de desarrollo enfocado en el desarrollo de habilidades. Curiosamente, la IA a menudo se ve como un peligro, pero si se utiliza correctamente, en realidad puede ser un poderoso aliado en este cambio.

A gran cantidad de miembros de la comunidad académica ven con poco agrado la forma en que se realiza la evolución tradicional. No podemos medir las habilidades complejas que hacen a los seres humanos personas inteligentes con simples pruebas estandarizadas, ya que estas están diseñadas para ser rápidas y aplicadas a grupos grande de participantes (estudiantes). Si se busca analizar y averiguar qué tan original es una respuesta creativa, cuán sólido es un argumento crítico o como trabaja un equipo, no se podría utilizar una serie de preguntas de opción múltiple. En 2013, María Elena Córdoba señaló que la evaluación convencional a menudo prioriza el material fácil de evaluar por encima del verdadero aprendizaje. Esto hace que los estudiantes ignoren partes importantes del currículo que no serán “evaluadas” y utilicen formas superficiales de aprender.

El paradigma de la Evaluación Auténtica fue dado como una respuesta a estas limitaciones. Este método sugiere que los estudiantes sean evaluados mediante actividades y situaciones pertinentes, contextualizadas a las dificultades que enfrentarían en el mundo real. Se debe exigir a los estudiantes que resuelvan un estudio de caso, desarrollen un experimento, escriban un informe para una audiencia específica o creen un producto utilizando lo que han aprendido, en lugar de hacerles memorizar hechos. La evaluación auténtica, según lo definido por las pautas de un estudio, incorpora numerosas técnicas de medición (no simplemente una prueba final), valora el proceso tanto como el resultado final, y requiere la aplicación de habilidades cognitivas de orden superior como la evaluación, la síntesis y el análisis.

El e-portafolio, o portafolio digital, es ahora una de las mejores maneras de realizar evaluaciones reales. Un portafolio es más que una simple colección del trabajo de un estudiante; es una compilación planificada de información que muestra cómo han crecido, aprendido y logrado cosas a lo largo del tiempo. El formato digital facilita la adición de la dimensión reflexiva, ya que permite utilizar una amplia gama de materiales, como textos, grabaciones de audio, películas y simulaciones. Los estudiantes no solo deben mostrar su obra de arte, sino también hablar sobre cómo la hicieron, los problemas que encontraron y lo que aprendieron. El e-portafolio es una herramienta metacognitiva poderosa que permite a los estudiantes hacerse cargo de su propio aprendizaje y autoevaluarse.

La IA también puede ayudar a los profesores a crear mejores exámenes y cuestionarios. El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) en España ha mostrado a los docentes cómo utilizar modelos de lenguaje y prompts bien redactados para crear rúbricas, encuestas de autoevaluación y criterios de evaluación entre pares para ciertos entornos de aprendizaje. La IA no solo proporciona calificaciones; ayuda a los profesores a crear pruebas más profundas y centradas en el estudiante. La teoría del alineamiento constructivo de John Biggs dice que para lograr un aprendizaje profundo, los objetivos de aprendizaje, los métodos de enseñanza y las tareas de evaluación deben estar en sintonía entre sí. Necesitamos pruebas sofisticadas y del mundo real si queremos ser capaces de hacer cosas complicadas. Si se abordan cuestiones éticas como la privacidad, los prejuicios y la transparencia, la IA podría facilitar la realización de evaluaciones reales y útiles, y su uso podría ser más amplio.⁽³¹⁾

Desafíos Éticos y Brechas Sociales en la Transición

Transformar la educación para que sea humanamente inteligente y potenciada por la tecnología es difícil y peligroso. Si no se examinan críticamente, los instrumentos que prometen personalizar el aprendizaje y liberar a los docentes de trabajos repetitivos pueden convertirse en líneas de inequidad, monitoreo y control. Las tecnologías educativas están moldeadas por los ideales, prejuicios y lógicas económicas de sus diseñadores. No considerar este aspecto social es una necedad y puede perjudicar la igualdad y la autonomía en la educación. Por lo tanto, los proyectos de innovación educativa deben analizar los problemas éticos y sociales que la tecnología podría generar o agravar.

Sesgos Algorítmicos y Equidad

Uno de los relatos más atractivos y peligrosos del mundo digital es que las computadoras pueden tomar decisiones más “objetivas” que los humanos. Los sistemas de IA que evalúan a los estudiantes, anticipan la deserción y personalizan el aprendizaje representan este potencial en la educación. Estos métodos incrustan, magnifican y ocultan prejuicios bajo la apariencia de imparcialidad matemática, según estudios críticos en aumento.

La matemática y científica de datos Cathy O’Neil introdujo el término “Armas de Destrucción Matemática” (WMDs) para identificar algoritmos oscuros y a gran escala que afectan negativamente la vida de las personas. Las WMDs crean bucles de retroalimentación peligrosos. Los métodos de “valor añadido” empleados en ciertos distritos escolares de EE. UU. para evaluar a los maestros en función de los resultados de las pruebas estandarizadas son examinados. Sancionaron a los profesores que trabajaban con estudiantes desfavorecidos, cuyos logros se ven afectados por muchas circunstancias socioeconómicas fuera del control del maestro. El algoritmo etiquetó erróneamente a estos profesores como “ineficaces” y los despidió, exacerbando la inequidad educativa al privar a las escuelas que los necesitaban de maestros experimentados.

La socióloga Ruha Benjamin profundiza en esta crítica con su concepto del “Nuevo Código Jim” (New Jim Code), expuesto en su libro *Race After Technology*. Benjamin⁽³²⁾ argumenta que las nuevas tecnologías, a pesar de su retórica de progreso y neutralidad, a menudo funcionan para reforzar la supremacía blanca y la inequidad social de maneras sutiles pero poderosas. Este “Nuevo Código Jim” opera a través de “diseños discriminatorios” que pueden: a) amplificar explícitamente las jerarquías raciales existentes; b) replicar las divisiones sociales simplemente por ignorarlas (el sesgo por omisión); o c) intentar “corregir” el sesgo de maneras que, paradójicamente, lo empeoran. Un sistema de admisión universitaria basado en IA, por ejemplo, entrenado con datos históricos de admisiones, aprenderá a asociar el “éxito” con los perfiles de los estudiantes que han sido admitidos en el pasado (a menudo, blancos y de clases privilegiadas), discriminando así a candidatos de grupos subrepresentados, incluso si la raza no es una variable explícita en el modelo.

Safiya Noble ilustra cómo los motores de búsqueda y otras plataformas que damos por sentadas como nuestras “ventanas al conocimiento” son en realidad ecosistemas publicitarios cuyos algoritmos refuerzan prejuicios sexistas y racistas en lugar de ser bibliotecas imparciales. El algoritmo no estaba reflejando una “realidad objetiva” sino más bien reforzando los prejuicios culturales y comerciales predominantes cuando una búsqueda de “chicas negras” arrojaba principalmente resultados pornográficos, pero una búsqueda de “chicas blancas” no lo hacía. En el contexto educativo, donde los estudiantes dependen cada vez más de estas herramientas para su investigación, esto significa que su acceso al conocimiento está mediado por sistemas que pueden distorsionar activamente su percepción de la realidad y reforzar prejuicios dañinos.^(33,34,35)

El sesgo algorítmico no es una falla oculta del código; sus fuentes son conocidas. Proviene principalmente de los datos de entrenamiento, que reflejan los sesgos históricos de nuestra sociedad; del diseño del propio algoritmo, que puede ponderar injustamente ciertos factores; y del uso de “proxies” o variables sustitutas (como el código postal) que están fuertemente

correlacionadas con categorías protegidas como la raza o la clase social. Estudios de caso en plataformas de aprendizaje adaptativo han mostrado cómo estos sesgos pueden perjudicar a estudiantes de grupos marginados, por ejemplo, al interpretar una menor interacción con la plataforma (debida a una peor conexión a internet) como una menor capacidad, y en consecuencia, recomendarles material de menor nivel, atrapándolos en una trayectoria académica inferior.^(33,36) La mitigación de estos sesgos, como proponen investigadores como Baker et al.⁽³³⁾, requiere un enfoque integral que vaya más allá de la simple “limpieza” de los datos y aborde la definición misma de “justicia” (*fairness*) que se busca implementar en el algoritmo.

Los discursos presentados por el sector tecnológico suelen retratar el prejuicio como un “error” tecnológico que puede solucionarse con más datos o mejores algoritmos. Sin embargo, O’Neil, Benjamin y Noble llegan a una conclusión más radical: el prejuicio es predecible y sistemático, no una falla del sistema. El aprendizaje automático encuentra patrones en los datos pasados. Un algoritmo enseñado para “predecir el éxito” basado en datos históricos sobre educación, empleo y justicia codificaría y repetiría esas inequidades. Esta lógica promueve la predicción y la eficiencia por encima de la igualdad, por lo tanto, el sistema está funcionando como se esperaba. La solución debe ser más que técnica. Debe ser político y educativo, cuestionando los criterios de “éxito” que esperamos que la tecnología maximice y valorando la justicia y la injusticia por encima de la eficiencia automatizada.^(37,38,39)

La Brecha Digital y la Soberanía Tecnológica

Discutir la equidad en la educación en la actualidad generalmente se llegará a centrar en la “brecha digital,” que es la diferencia de acceso entre aquellos con dispositivos y acceso a internet y aquellos sin estos. Dado que la brecha digital también es una disparidad en habilidades, poder y autonomía cultural, un punto de vista informado humanamente debe profundizar más. Para permitir que las comunidades se apropien críticamente de la tecnología y la adapten a sus propios contextos y necesidades, la respuesta debe ir más allá de “conectar a todos”. Esto se llama “soberanía tecnológica”.^(40,41,42)

La epidemia de COVID-19 amplificó la brecha digital en su núcleo. Según la OEI, América Latina perdió la mayor cantidad de horas de enseñanza presencial en el mundo, excluyendo a millones de estudiantes de la educación. Tanto los estudios de la CEPAL como los de la OEI han demostrado este efecto catastrófico y han instado a realizar esfuerzos urgentes para lograr un acceso universal y establecer modelos de aprendizaje híbridos más robustos e inclusivos. Primero, cerrar la brecha de acceso.^(43,44)

Desde este concepto de soberanía tecnológica, refiere a la capacidad de una comunidad, región o nación para tener control sobre su propia infraestructura digital, sus datos, su software y las competencias para desarrollarlos y mantenerlos. Autores latinoamericanos como Ceballos et al.⁽³⁴⁾ han analizado cómo la dependencia de las plataformas y la infraestructura de un puñado de corporaciones tecnológicas globales constituye una nueva forma de “colonialismo digital”. En este modelo, los datos de los usuarios del Sur son extraídos y procesados en el Norte, y las herramientas que moldean la comunicación, la cultura y la educación son diseñadas en otros lugares, con otros valores y para otros fines. Alcanzar la soberanía tecnológica implica, por tanto, un esfuerzo consciente por desarrollar capacidades locales, fomentar el software libre y de código abierto, crear plataformas que respondan a las necesidades culturales y lingüísticas propias, y establecer políticas públicas que protejan los datos como un bien común.

Esta lucha por la soberanía tecnológica resuena profundamente con la pedagogía crítica de Paulo Freire. En su *Pedagogía del oprimido*, Freire⁽¹¹⁾ critica la “educación bancaria”, un modelo en el que el educador “deposita” conocimientos en la mente de los estudiantes pasivos, anulando su capacidad de pensar críticamente y de transformar su realidad. Importar Herramientas sin un análisis crítico e implementar masivamente innovaciones educativas extranjeras es “Deposito tecnológico”. No permite que los docentes y estudiantes co-creen

su propio entorno de aprendizaje digital. Los freirianos ven la alfabetización digital como la adquisición de una conciencia crítica de quién crea las tecnologías, sus intereses y su influencia en la cultura y la autonomía, no solo cómo usarlas. Así, perseguir la soberanía tecnológica en la educación es un acto pedagógico y político de liberación que debe hacerse para evitar que la digitalización se convierta en un instrumento de opresión en lugar de una herramienta para construir una educación autónoma y emancipadora.

Privacidad de Datos y el “Yo Cuantificado”

Las plataformas digitales y los sistemas de IA generarán y recopilarán enormes cantidades de datos sobre cada proceso del aprendizaje. Puedes registrar, guardar y analizar cada clic, respuesta, interacción, duración de la tarea y patrón de movimiento ocular. La “dataficación” de la educación ofrece una personalización sin igual, pero también introduce la vigilancia y plantea grandes problemas sobre la privacidad, la autonomía y la relación educativa. Después de crear el “yo cuantificado” de un estudiante (un perfil digital exhaustivo de sus fortalezas, debilidades y comportamientos) debemos construir marcos éticos sólidos que vayan más allá del cumplimiento legal y se basen en la humanidad del estudiante o docente.^(45,46)

El mayor riesgo es que las instituciones educativas puedan adoptar sin querer la lógica del “capitalismo de vigilancia,” un modelo de negocio que utiliza datos personales para predecir y cambiar el comportamiento humano con fines de lucro. No suele ser obvio quién posee, utiliza y comparte los datos recopilados por las plataformas educativas.⁽³¹⁾ Esta oscuridad pone en riesgo a los niños y sus familias. Aparicio-Gómez et al.⁽³¹⁾ advierten que el manejo inadecuado de los datos sobre rendimiento académico, desafíos de aprendizaje, estado socioemocional y conducta disciplinaria podría ser utilizado para la discriminación en la educación superior y el empleo.

Las perspectivas de los estudiantes son complicadas, revelando ansiedad y resignación en el estudio cualitativo. Los jóvenes están cada vez más preocupados por su privacidad en línea, pero a menudo se sienten impotentes para regularla o no están informados sobre el alcance de la recopilación de datos por parte de las instituciones educativas y las empresas de tecnología. Según el “paradoja de la privacidad,” las personas afirman valorar su privacidad, pero la violan por conveniencia o recompensas menores. Debido a que deben tomar el curso, los estudiantes pueden aceptar los términos y condiciones de una plataforma sin comprenderlos. Está claro que se necesita educación sobre derechos digitales y transparencia.

Directrices éticas claras y legalmente exigibles deben regir el manejo de datos educativos para mitigar estos riesgos. Las políticas de tecnología educativa deben seguir las directrices de protección de datos de la OEA.⁽³⁵⁾ Estas incluyen la limitación de propósito, la minimización de datos y la transparencia y el consentimiento informado. Los datos solo deben ser recopilados para fines específicos, explícitos y legítimos, y no deben ser procesados de una manera que contradiga esos fines. Pero los enfoques legalistas o basados en el cumplimiento son inadecuados. Una ética basada en el cuidado debería guiar una educación humanamente sensata. Teóricas feministas inspiraron este método, que Chao⁽³⁶⁾ llevó a la educación, colocando las conexiones, la interdependencia, la empatía y el bienestar holístico en el centro del discurso ético. Una ética del cuidado en la gestión de datos va más allá de tratar a los estudiantes como “sujetos de datos” legales. Ve al estudiante como una persona completa en desarrollo con sus vulnerabilidades que deben ser protegidas. Como fiduciarios del bienestar digital de sus estudiantes, las instituciones educativas son más que “controladores de datos” con deberes legales. ¿Adoptar una tecnología o explotar los datos de los estudiantes protege a los estudiantes? ¿Promueve la autonomía, la confianza y la toma de riesgos seguros? ¿Los monitorea, causando miedo, conformidad y aversión al error? Empoderar a los estudiantes con tecnología en lugar de cuantificarlos y controlarlos requiere una ética de cuidado que priorice la confianza y la conexión educativa por encima de la extracción de datos.⁽⁴⁷⁾

Competencias para un Futuro Incierto: Un Itinerario Formativo

En un entorno marcado por la complejidad, la volatilidad y la ambigüedad de la era digital, las competencias formativas deben trascender el dominio técnico de herramientas algorítmicas e incluir habilidades metacognitivas, socioemocionales y éticas que permitan a los aprendices enfrentar lo inesperado. Según Perkins⁽³⁷⁾, la sabiduría futura implica no solo conocimientos aplicables a situaciones nuevas, sino también la capacidad de formular preguntas relevantes, evaluar críticamente la información y colaborar para generar soluciones colectivas en contextos inciertos.

Educación básica (primaria)

Construir la indagación y la alfabetización emocional debería ser el enfoque principal en los primeros años de la escuela. Enseñar a los estudiantes a identificar suposiciones en cuentos digitales e información multimedia les ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Trabajar en proyectos con otros estudiantes les ayuda a desarrollar habilidades de comunicación empática al reconocer y valorar otros puntos de vista.⁽³⁸⁾ Las actividades que fomentan la metacognición ayudan a los estudiantes a aprender por sí mismos. Por ejemplo, escriben lo que saben y lo que necesitan aprender, utilizando herramientas digitales para hacer un seguimiento de su progreso y reflexionar sobre ello.⁽¹²⁾

Educación secundaria

En este nivel, es esencial desarrollar pensamiento sistémico para que los jóvenes comprendan la interdependencia de factores sociales, medioambientales y tecnológicos en problemas globales, como cambio climático o desigualdad digital.⁽¹⁰⁾ La colaboración distribuida se ejercita en proyectos de investigación en línea con pares de otros países, donde aprenden liderazgo situacional y resiliencia emocional ante desfases culturales y de comunicación.⁽²³⁾ Asimismo, la innovación social se practica diseñando prototipos digitales (apps, simulaciones) que respondan a necesidades de la comunidad local, aplicando ciclos de prueba y retroalimentación rápida para iterar soluciones.

Educación superior y formación profesional

En este contexto, un enfoque transdisciplinario es esencial: los estudiantes y profesores integran metodologías cuantitativas y cualitativas para examinar fenómenos complejos, utilizando la IA como co-investigador en el estudio de conjuntos de datos extensos, manteniendo la conciencia de su relevancia social.⁽³⁹⁾ La ética algorítmica se incluye a través de estudios de caso prácticos donde los futuros expertos evalúan problemas de sesgo en el reconocimiento facial o en los sistemas de recomendación automatizados, sugiriendo métodos para la transparencia y la responsabilidad.⁽⁵⁾ Finalmente, los entornos de innovación educativa ayudan a las personas a convertirse en líderes reflexivos. En estos entornos, equipos de diferentes campos trabajan juntos para construir y probar nuevas formas de aprendizaje, como laboratorios virtuales inmersivos o pedagogías de co-creación, siempre pensando en cómo afectan la equidad y el desarrollo humano.⁽⁴⁸⁾

Itinerario de egreso

Este camino educativo—desde cuestionar la alfabetización en la escuela primaria hasta la ciudadanía crítica en la escuela secundaria y la agencia ética-investigativa a nivel universitario—traza una ruta basada en competencias que prepara a las personas para un futuro desconocido. Cada nivel proporciona a los estudiantes un conjunto de habilidades que, al combinarse con la nueva tecnología, los convierte en personas independientes, solidarias y capaces de pensar críticamente. Este crecimiento está guiado por una educación humanamente inteligente, que utiliza la IA para potenciar los talentos humanos en lugar de reemplazarlos. También asegura

que la transición entre niveles aumente la construcción de significado y la interacción social para todos.⁽⁴⁹⁾

CONCLUSIONES

Los imaginarios socio-técnicos de la IA en la educación destacan un punto clave. El optimismo tecnológico y el pesimismo tecnológico, que enfatizan la eficiencia o la supervisión, distraen de la misión de la educación. Este capítulo ha sugerido que el verdadero problema es crear una misión pedagógica que aproveche la tecnología para mejorar nuestras habilidades humanas especiales, no solo incorporar la IA.

Reevaluar la cognición emocional, social y fisiológica como la piedra angular del conocimiento humano auténtico es necesario para ir más allá de una concepción computacional y estrecha de la inteligencia. Así, una “educación humanamente inteligente” fomenta el pensamiento crítico, la creatividad, la cooperación y la alfabetización ética. Usando métodos activos como el ABP y el discurso socrático, los maestros se convierten en curadores de experiencias y guías éticas en lugar de transmisores.

Este cambio plantea cuestiones éticas. Debido al “solucionismo tecnológico” y las agendas corporativas, estas herramientas se adoptan sin crítica, lo que amenaza con profundizar los sesgos algorítmicos, crear nuevas formas de colonialismo digital y normalizar una cultura de vigilancia que mercantiliza la experiencia estudiantil.

El compromiso político y pedagógico con la soberanía tecnológica, las auditorías éticas de algoritmos y la pedagogía del cuidado son necesarios para crear un futuro humanamente inteligente. La educación debe priorizar la agencia humana, la autonomía y la justicia social por encima de la eficiencia algorítmica.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su reconocimiento a las instituciones académicas y colegas docentes que promueven la investigación e innovación educativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jasanoff S, Kim SH. Containing the atom: Sociotechnical imaginaries and nuclear power in the United States and South Korea. *Minerva*. 2009;47(2):119-146. <https://doi.org/10.1007/s11024-009-9124-4>
2. Ricaurte P, Gómez-Cruz E, Siles I. Algorithmic governmentality in Latin America: Sociotechnical imaginaries, neocolonial soft power, and authoritarianism. *Big Data Soc*. 2024;11(1). <https://doi.org/10.1177/20539517241229697>
3. Rahm L, Rahm-Skågeby J. Imaginaries and problematisations: A heuristic lens in the age of artificial intelligence in education. *Br J Educ Technol*. 2023;54(5):1147-1159. <https://doi.org/10.1111/bjet.13319>
4. Castells M. *The rise of the network society*. 2nd ed. Wiley-Blackwell; 2010. <https://doi.org/10.1002/9781444319514>
5. Floridi L. Translating principles into practices of digital ethics: Five risks of being unethical. *Philos Technol*. 2019;32(2):185-193. <https://doi.org/10.1007/s13347-019-00354-x>
6. Freire P. Educación y tecnologías digitales desde la base epistemológica de Paulo Freire: Revisión sistemática de la literatura en la base de datos SciELO. *TECHNO REVIEW Int Technol Sci Soc Rev*. 2022;11(4):1-17. <https://doi.org/10.37467/revtechno.v11.4429>

7. Illich I. Deschooling society. Marion Boyars; 1970.
8. Selwyn N. The future of AI and education: Some cautionary notes. *Eur J Educ.* 2022;57(4):620-631. <https://doi.org/10.1111/ejed.12532>
9. Biesta G. Good education in an age of measurement: Ethics, politics, democracy. Routledge; 2010. <https://doi.org/10.4324/9781315634319>
10. Morin E. Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO; 1999.
11. Freire P. Pedagogía del oprimido. Siglo XXI Editores; 1970.
12. Nussbaum MC. Not for profit: Why democracy needs the humanities. Princeton University Press; 2016.
13. Holmes W, Bialik M, Fadel C. Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning. Center for Curriculum Redesign; 2019.
14. Topali P, Ortega-Arranz A, Rodríguez-Triana MJ, Er E, Khalil M, Akçapınar G. Designing human-centered learning analytics and artificial intelligence in education solutions: A systematic literature review. *Behav Inf Technol.* 2024;44(5):1071-1098. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2345295>
15. Dreyfus HL. On the internet. 2nd ed. Routledge; 2009. <https://doi.org/10.4324/9780203887936>
16. Bostrom N. Superintelligence: Paths, dangers, strategies. Oxford University Press; 2014.
17. Searle JR. Minds, brains, and programs. *Behav Brain Sci.* 1980;3(3):417-424. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00005756>
18. Morozov E. To save everything, click here: The folly of technological solutionism. PublicAffairs; 2013.
19. Zuboff S. The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power. PublicAffairs; 2019. <https://search.worldcat.org/title/1141860372>
20. Sok S, Heng K. Opportunities, challenges, and strategies for using ChatGPT in higher education: A literature review. *J Digit Educ Technol.* 2024;4(1):ep2401. <https://doi.org/10.30935/jdet/14027>
21. Kurzweil R. The singularity is near: When humans transcend biology. Viking Press; 2005.
22. Williamson B, Eynon R, Potter J. Pandemic politics, pedagogies and practices: Digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learn Media Technol.* 2020;45(2):107-114. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>
23. OCDE. OCDE digital education outlook 2023: Towards an effective digital education ecosystem. OCDE Publishing; 2023. <https://doi.org/10.1787/c74f03de-en>

24. Kerssens N, Nichols TP, Pangrazio L. Googlization(s) of education: Intermediary work brokering platform dependence in three national school systems. *Learn Media Technol.* 2024;49(3):478-491. <https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2258339>
25. Marone V, Heinsfeld BD. “Everyone pursuing their dreams”: Google’s and Microsoft’s discourse on educational technology. *Comput Educ Open.* 2023;4:100138. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100138>
26. Selwyn N. Ed-tech within limits: Anticipating educational technology in times of environmental crisis. *E-Learn Digit Media.* 2021;18(5):496-510. <https://doi.org/10.1177/20427530211022951>
27. Cáceres-Mesa ML, Jiménez-Lozada A, García-Robelo O. La influencia de la inteligencia emocional en el aprendizaje de los estudiantes de nivel primaria. *Rev Metrop Cienc Apl.* 2025;8(S1):83-90. <https://doi.org/10.62452/1dfsfx50>
28. Cáceres Mesa ML, Ortiz Pérez L, Vargas Merino AL, Suárez Monzón N. La inteligencia emocional como influencia para la mejora de las habilidades sociales en estudiantes de primaria. *Univ Soc.* 2025;17(1):e5004.
29. UNESCO. Avoiding solutionism in the digital transformation of education. UNESCO; 2023. <https://www.unesco.org/en/articles/avoiding-solutionism-digital-transformation-education>
30. Beneite-Martí J. Inteligencia artificial y educación: desafíos éticos de su aplicación. Ponencia presentada en INNTED 2023. <https://2023.innted.org/ponencia/inteligencia-artificial-y-educacion-desafios-eticos-de-su-aplicacion/>
31. Aparicio-Gómez OY, Cortés Gallego MA. Desafíos éticos de la Inteligencia Artificial en la personalización del aprendizaje. *Rev Interam Investig Educ Pedagogía RIIEP.* 2024;17(2):377-392. <https://doi.org/10.15332/25005421.10000>
32. Benjamin R. Race after technology: Abolitionist tools for the New Jim Code. Polity Press; 2019.
33. Baker RS, Hawn A. Algorithmic bias in education. *Int J Artif Intell Educ.* 2021;32:1052-1092.
34. Ceballos LD, Maisonnave MA, Britto Londoño CR. Soberanía tecnológica digital en Latinoamérica. *Propuestas Desarro.* 2020;4(4):151-167.
35. Comité Jurídico Interamericano. Principios Actualizados sobre la Privacidad y la Protección de Datos Personales. Organización de los Estados Americanos; 2021. https://www.oas.org/es/sla/cji/docs/Publicacion_Proteccion_Datos_Personales_Principios_Actualizados_2021.pdf
36. Chao C. Educación emocional en tiempos de crisis: de la pedagogía de la emergencia a la pedagogía del cuidado para el bienestar integral. *Rev Int Educ Emocional Bienestar.* 2022;2(1):9-12.
37. Perkins D. Future wise: Educating our children for a changing world. John Wiley & Sons; 2014.
38. Trilling B, Fadel C. 21st century skills: Learning for life in our times. John Wiley & Sons; 2009.

39. Nicolescu B. From modernity to cosmodernity: Science, culture, and spirituality. State University of New York Press; 2014. <https://doi.org/10.1515/9781438449647>

40. MarketsandMarkets. AI in education market by component, deployment mode, application, learning platform, end user, and region - Global forecast to 2030. MarketsandMarkets Research Pvt. Ltd.; 2024. <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/artificial-intelligence-education-market-20037117.html>

41. Chinta R, Idowu S, Bhadoria RS. FairAIED: Navigating fairness, bias, and ethics in educational AI applications. arXiv preprint arXiv:2407.18745. 2024.

42. Clemente Alcocer AA, Cabello Cabrera A, Añorve García E. La inteligencia artificial en la educación: desafíos éticos y perspectivas hacia una nueva enseñanza. LATAM Rev Latinoam Cienc Soc Humanid. 2024;5(6).

43. Coll C, Mauri T, Onrubia J. Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo. Rev Univ Soc Conoc. 2006;3(2). doi:10.7238/rusc.v3i2.285

44. Barbachán Ruales EA, Pareja Pérez LB, Huambachano Coll Cárdenas AM. Niveles de creatividad y rendimiento académico en los estudiantes del área de Metal Mecánica de la Universidad Nacional de Educación de Perú. Rev Univ Soc. 2020;12(1):202-208.

45. Abrami PC, Bernard RM, Borokhovski E, Waddington DI, Wade CA, Persson T. Strategies for teaching students to think critically: A metaanalysis. Rev Educ Res. 2015;85(2):275-314.

46. Álvarez-Santullano MM, de Prada Creo E. La comunicación como vía para el desarrollo de la creatividad en la educación superior: Análisis a través de las prácticas externas en gestión de empresas. Rev Latina Comun Soc. 2023;(81):32.

47. Biggs J. Calidad del aprendizaje universitario. Narcea; 2008.

48. Bird C, G'andara L, Williams JR. How “at-risk” is defined matters: The impact of algorithmic bias on racial inequities in higher education. J Educ Data Min. 2024;16(1):1-25.

49. Luckin R, Holmes W, Griffiths M, Forcier LB. Intelligence unleashed: An argument for AI in education. Pearson; 2016.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Se declara que se utilizó inteligencia artificial de apoyo, exclusivamente para la revisión lingüística, mejora de estilo académico y coherencia textual, sin afectar el contenido intelectual ni las conclusiones del capítulo.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Fátima Stefanie Veliz Huanca, Efrain Ascención Felix Pachas.

Curación de datos: Fátima Stefanie Veliz Huanca, Efrain Ascención Felix Pachas.

Análisis formal: Fátima Stefanie Veliz Huanca, Efrain Ascención Felix Pachas.

Redacción - borrador original: Fátima Stefanie Veliz Huanca, Efrain Ascención Felix Pachas.

Redacción - corrección y edición: Fátima Stefanie Veliz Huanca, Efrain Ascención Felix Pachas.

Chapter 8 / Capítulo 8

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202522

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

ORIGINAL

Artificial intelligence and legal education: from the traditional classroom to the smart classroom

Inteligencia artificial y formación jurídica: del aula tradicional al aula inteligente

Pedro Luis Bracho-Fuenmayor¹  

¹Universidad Tecnológica Metropolitana. Santiago, Chile.

ABSTRACT

Law, as an area of knowledge traditionally associated with formalism, conceptual rigidity, and resistance to change, has historically been reluctant to incorporate technological innovations into its methods of analysis, interpretation, and application. However, the rapid development of artificial intelligence (AI) and its growing impact on all spheres of human activity has begun to strain this resistance, demanding urgent adaptation on the part of regulatory systems and, especially, institutions that train legal professionals. The field of education, and in particular the teaching of law, now faces the challenge of abandoning exclusively traditional approaches in order to incorporate new methodologies focused on technology and innovation. This paper proposes a critical reflection on the need to integrate AI-based tools into the law teaching-learning process in order to prepare future lawyers for a professional environment increasingly permeated by emerging technologies. In this regard, the training opportunities offered by these tools are highlighted, but important ethical, pedagogical, and institutional challenges that must be considered to ensure responsible implementation are also identified. It emphasizes the need to incorporate these technologies while taking into account the fundamental role that human beings must play, the importance of academic integrity, equity in access, and the need to develop critical-reflective digital skills in both teachers and students. Likewise, it advocates for a training approach that is not only instrumental but also critical, ethical, and reflective, ensuring that artificial intelligence is at the service of justice and responsible professional development.

Keywords: Artificial Intelligence; Virtual Reality; Teaching Methodology; Law; Innovation; Ethics; Integrity.

RESUMEN

El Derecho, como área del conocimiento, tradicionalmente asociada con el formalismo, la rigidez conceptual y la resistencia al cambio, ha sido históricamente reticente a incorporar innovaciones tecnológicas en sus métodos de análisis, interpretación y aplicación. Sin embargo, el vertiginoso desarrollo de la inteligencia artificial (IA) y su creciente impacto en todas las esferas del quehacer humano ha comenzado a tensionar esta resistencia, exigiendo una adaptación urgente por parte de los sistemas normativos y, especialmente, de las instituciones formadoras de profesionales del Derecho. El ámbito educativo, y en particular la enseñanza del Derecho enfrenta hoy, el desafío de abandonar enfoques exclusivamente tradicionales para incorporar nuevas metodologías centradas en la tecnología y la innovación. Este trabajo propone una reflexión crítica sobre la necesidad de integrar herramientas basadas en inteligencia artificial

en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Derecho, con el fin de preparar a los futuros abogados para un entorno profesional cada vez más permeado por tecnologías emergentes. Al respecto, se destacan las oportunidades formativas que ofrecen estas herramientas, pero también se identifican importantes desafíos éticos, pedagógicos e institucionales que deben ser considerados para garantizar una implementación responsable. Se enfatiza, en la necesidad de incorporar estas tecnologías teniendo en consideración, el rol fundamental que debe desempeñar el ser humano, la importancia de la integridad académica, la equidad en el acceso, y la necesidad de desarrollar competencias digitales crítico-reflexivas tanto en docentes como en estudiantes. Asimismo, se aboga por un enfoque formativo que no solo sea instrumental, sino también crítico, ético y reflexivo, garantizando que la inteligencia artificial esté al servicio de la justicia y del desarrollo profesional responsable.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Realidad Virtual; Metodología de Enseñanza; Derecho; Innovación; Ética; Integridad.

INTRODUCCIÓN

El Derecho es dinámico, debido a que evoluciona de manera constante en la medida en que las sociedades enfrentan nuevos desafíos que requieren soluciones desde una perspectiva jurídica, orientadas a garantizar la convivencia pacífica. En este contexto, fenómenos recientes como la expansión de internet, el desarrollo global de las telecomunicaciones, el auge de las redes sociales y el tratamiento masivo de datos personales han tensionado los marcos tradicionales del sistema jurídico. Estas transformaciones, muchas de ellas imprevistas en la configuración original de los ordenamientos normativos, han exigido respuestas complejas desde los distintos contextos nacionales, acompañadas por significativos esfuerzos de cooperación internacional, destinados a adecuar las normas a una realidad profundamente cambiante.

Ahora bien, la inteligencia artificial parece situarse en un nivel superior en cuanto a impacto y complejidad. Por ello, desde el lanzamiento de *ChatGPT* por la compañía *OpenAI*, en noviembre de 2022, la disponibilidad y el acceso gratuito a herramientas de esta índole, se han masificado a nivel global. Su capacidad para generar contenido a partir de diversas fuentes de conocimiento ha abierto un terreno inexplorado en múltiples ámbitos, incluida, por supuesto, la pedagogía jurídica. Sin embargo, ante este panorama, se generan situaciones relevantes, tales como: los conflictos vinculados con la propiedad intelectual, el respeto hacia los derechos fundamentales que podrían verse comprometidos por el uso indiscriminado de estas tecnologías, los dilemas éticos asociados con su implementación en determinadas áreas, y los riesgos para la integridad académica tanto de docentes como de estudiantes.

Este territorio poco explorado, se destaca que el Derecho comienza a descubrir de manera tentativa y predominantemente reactiva, destacando que ya ha dado lugar a diversas regulaciones en distintos ordenamientos y sistemas jurídicos. Entre los esfuerzos más relevantes destacan las recomendaciones emitidas por la UNESCO, el Acuerdo de Beijing sobre inteligencia artificial, que derivó en el documento Planificación de la educación en la era de la inteligencia artificial: dirigir los avances,⁽¹⁾ y, más recientemente, el reglamento aprobado por el Parlamento Europeo para regular el uso de la IA.⁽²⁾ No obstante, este trabajo propone retroceder dos pasos para observar una dimensión anterior al plano normativo: la formación de quienes ejercerán el Derecho en el futuro y su vínculo con estas herramientas, tanto a lo largo de su trayectoria educativa, como en el ulterior desempeño profesional.

No es un secreto, que la enseñanza del Derecho continúa siendo marcadamente tradicional en muchas Facultades a nivel global. En gran medida, las Ciencias Jurídicas, se caracterizan por su naturaleza conservadora y por una resistencia estructural a adoptar cambios drásticos en sus

métodos o contenidos. Las innovaciones de carácter sustantivo dentro del campo tampoco son habituales. Por esta razón, persiste en el imaginario colectivo la imagen clásica del abogado como un profesional que se dedica al estudio de las leyes. No obstante, el Derecho trasciende de esta visión reduccionista, pues el jurista se ocupa, fundamentalmente, de las relaciones humanas y de cómo estas deben ser reguladas para garantizar una convivencia social armónica.

La inteligencia artificial ha sido recibida con desconfianza en amplios sectores del mundo académico, donde incluso se le ha llegado a catalogar como una “plaga”, debido a su mal uso por parte del estudiantado y a la amenaza que representa para la integridad académica.⁽³⁾ Desde la perspectiva del Derecho, esta desconfianza se acentúa tanto por la evidente distancia técnica que existe respecto del funcionamiento de estas tecnologías, como por la posibilidad de que su aplicación genere disrupciones o anomalías en los sistemas jurídicos, en contextos no previstos por las legislaciones positivas.

Parte de esta reticencia se relaciona con la falta de explicabilidad de los procesos de análisis y generación de datos que se ejecutan en estas plataformas. En efecto, los modelos algorítmicos que sustentan el funcionamiento de la inteligencia artificial son frecuentemente considerados como “cajas negras” Barredo et al.⁽⁴⁾, dado que, si bien es posible conocer la información que se introduce, no existe un entendimiento claro y verificable del procedimiento mediante el cual se genera la respuesta. Esta situación es análoga a lo que ocurre cotidianamente con motores de búsqueda como Google o asistentes virtuales como Siri, donde se obtiene un resultado sin conocer en detalle el proceso técnico que le dio origen.⁽⁵⁾

La percepción que tiene la comunidad universitaria en distintos lugares del mundo sobre el uso de *ChatGPT*, es relevante en el contexto actual. De acuerdo con un estudio realizado en instituciones de educación superior de Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos y el Reino Unido, las principales preocupaciones vinculadas con el uso de herramientas de inteligencia artificial se centran en tres aspectos: la integridad académica, las oportunidades para fomentar la innovación educativa y el potencial de estas tecnologías para promover la participación de estudiantes provenientes de contextos socioeconómicamente desfavorecidos.⁽⁶⁾

En este escenario de transformación digital, la incorporación de conceptos, recursos y la interacción constante con herramientas de IA en el proceso formativo de los futuros abogados no puede entenderse como un simple valor agregado o un componente accesorio. Por el contrario, se trata de una competencia esencial que debe integrarse de manera transversal en el currículo de formación jurídica, considerando el tipo de entorno profesional altamente tecnologizado al que estos egresados deberán enfrentarse.

La alfabetización en inteligencia artificial, así como la capacidad para convivir con estas tecnologías de forma crítica y ética, constituyen habilidades clave para un ejercicio profesional competente y contextualizado. En esta línea, Susskind⁽⁷⁾ plantea que los abogados del futuro deberán convertirse en profesionales “híbridos”, es decir, capaces de combinar su conocimiento jurídico con habilidades tecnológicas y de innovación para desempeñarse con eficacia en sistemas jurídicos crecientemente automatizados.

Esta situación encuentra un precedente histórico en los primeros años del siglo XXI, cuando los procesos judiciales comenzaron a digitalizarse y como consecuencia de ello, se expandió el uso de medios electrónicos en trámites administrativos y judiciales. En ese entonces, los profesionales del Derecho que no se familiarizaron con estas transformaciones tecnológicas durante su formación académica, experimentaron serias desventajas respecto de aquellos que sí lo hicieron.

Esa brecha funcional, lejos de minimizarse o, en el mejor de los casos, cerrarse, podría acentuarse con la incorporación masiva de inteligencia artificial en el ámbito jurídico, a menos que las instituciones formadoras asuman un rol protagónico en la actualización y renovación de sus estrategias pedagógicas. En este sentido, García-Peñalvo⁽⁸⁾ destaca que el verdadero aporte de estas tecnologías en los procesos educativos no se centra únicamente en el uso técnico,

sino en la capacidad para potenciar competencias cognitivas superiores, como el pensamiento crítico, la evaluación de fuentes y la formulación adecuada de preguntas.

Un paso fundamental en este proceso será superar la desconfianza inicial y explorar activamente este nuevo territorio tecnológico, incorporando las herramientas basadas en IA como parte integral de la formación profesional desde las etapas más tempranas del aprendizaje del Derecho. Este enfoque permitirá familiarizar al estudiantado con entornos digitales complejos, también, contribuirá con la formación de una cultura académica más innovadora. No obstante, para que esta transformación ocurra de manera efectiva, se requiere de una clara voluntad institucional por parte de las universidades. Aún más desafiante, según Bracho Fuenmayor⁽⁹⁾, es generar el compromiso en los cuerpos académicos, para que actualicen sus competencias pedagógicas y tecnológicas, debiendo encabezar el cambio cultural que exige una enseñanza jurídica adaptada a los tiempos actuales.

El rol del cuerpo académico, en su calidad de agente formador, es esencial para garantizar un proceso educativo efectivo, pertinente y alineado con los desafíos contemporáneos. Por esta razón, las herramientas basadas en inteligencia artificial deben, en primer lugar, ser conocidas, comprendidas y apropiadas por los docentes. Solo así será posible su integración consciente y estratégica dentro de metodologías pedagógicas que permitan alcanzar los resultados de aprendizaje definidos en los programas de estudio. Esta incorporación debe realizarse con base en las competencias declaradas en los currículos, lo que exige no solo una actualización técnica, sino también una reflexión pedagógica sobre el sentido, los límites y el potencial de estas tecnologías en el aula donde se enseñan las Ciencias Jurídicas.

A mayor abundamiento, resulta indispensable replantear las metodologías tradicionales de enseñanza del Derecho e incorporar enfoques que promuevan el pensamiento crítico-reflexivo, la contextualización del conocimiento y la evaluación significativa. En adición, el modelo del diálogo de saberes propuesto por Bracho-Fuenmayor⁽¹⁰⁾ representa una herramienta disruptiva para renovar la práctica docente, ya que promueve una relación horizontal entre estudiantes, docentes y conocimiento jurídico, facilitando una comprensión más integral y situada del Derecho. Su implementación, mediada por tecnologías como la inteligencia artificial, puede contribuir con una transformación profunda de las prácticas pedagógicas en las Facultades de Derecho.

En una etapa posterior, es fundamental reconocer la transformación profunda e incluso la crisis que experimenta actualmente la profesión jurídica, particularmente en relación con ciertas funciones que están siendo progresivamente asumidas por la IA. Actividades rutinarias, de carácter mecánico o repetitivo, así como aquellas que implican el análisis masivo de datos o la resolución de problemas estandarizados, tienden a ser automatizadas.

En consecuencia, tareas que históricamente fueron responsabilidad exclusiva de los abogados, tales como: la redacción de documentos simples, la búsqueda jurisprudencial básica o la clasificación de información jurídica, comienzan a ser gestionadas por sistemas automatizados. Siendo destacable, que la mencionada sustitución funcional no solo redefine el perfil profesional del jurista, sino que plantea interrogantes éticas y estratégicas sobre el futuro del ejercicio legal en un entorno crecientemente dominado por tecnologías inteligentes.

El proceso de transformación tecnológica *supra* indicado, no es reciente; toda vez que, desde hace varias décadas ya se advertía la posibilidad de incorporar sistemas de inteligencia artificial en distintas áreas del quehacer jurídico, incluyendo la función jurisdiccional. Susskind⁽¹¹⁾ fue uno de los primeros en anticipar el uso de sistemas expertos aplicados a la toma de decisiones judiciales, lo que evidenciaba tempranamente una tendencia hacia la automatización de ciertas tareas. No obstante, con la irrupción de herramientas como *ChatGPT* y otras plataformas de inteligencia artificial generativa (IAG), el ritmo de cambio se ha acelerado de forma exponencial, generando un escenario inédito en cuanto a velocidad de implementación y alcance de impacto.

Frente a este nuevo panorama, resulta imperativo ajustar con urgencia los procesos de

formación jurídica. No basta con que los futuros abogados sean simplemente conscientes de estos cambios: deben convertirse en usuarios activos, críticos y estratégicos de estas tecnologías, capaces de integrarlas de manera ética y eficiente en su ejercicio profesional. Asumir este nuevo rol, implica reflexionar y repensar tanto los contenidos curriculares como las metodologías pedagógicas, con el fin de preparar al estudiantado para desenvolverse con solvencia en un entorno legal profundamente mediado por la tecnología. Solo con esta preparación podrán enfrentar de manera acertada y asertiva los desafíos que plantea la profesión jurídica del siglo XXI.

Del aula tradicional al aula inteligente: asistentes docentes basados en IA y nuevas competencias en la formación jurídica

Una de las propuestas más innovadoras en el ámbito de la enseñanza del Derecho consiste en la incorporación de asistentes docentes basados en IA. Esta iniciativa apunta a transformar las metodologías tradicionales mediante el uso de tecnologías emergentes que complementen la labor académica. En particular, se ha planteado la personificación de estos asistentes a través de avatares humanoides que, programados con criterios pedagógicos específicos, podrían asumir determinadas funciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en sede jurídica. Este tipo de innovación representa un avance significativo para el fortalecimiento de la docencia, generando coherencia en el proceso formativo con las abordadas *ut supra*, en las que la inteligencia artificial se proyecta no solo como herramienta de apoyo, sino como agente activo en la construcción de nuevas experiencias educativas.

Como complemento de la labor docente, este avatar dotado de IA podrá asumir diversas funciones dentro del proceso formativo, contribuyendo con el mejoramiento de la calidad educativa u ofreciendo a los estudiantes, una perspectiva alternativa de los contenidos. Su implementación no pretende reemplazar al profesorado, sino ampliar las posibilidades pedagógicas mediante la interacción con un asistente virtual que opera sobre la base de un cúmulo de fuentes jurídicas rigurosamente seleccionadas.

En efecto, será el académico responsable de cada asignatura quien determine los materiales fundamentales, tales como: bibliografía obligatoria, guías de estudio, apuntes, presentaciones y otros recursos complementarios, que conformarán la base de conocimiento desde la cual la herramienta de IA generará sus respuestas. De esta forma, se busca que los contenidos entregados sean coherentes con los objetivos del curso y respondan a criterios académicos preestablecidos.

En este contexto, la integración de asistentes docentes basados en IA coadyuvará con la generación de diversos productos que apoyen el proceso formativo. Entre estos se incluyen: preguntas para evaluaciones, resúmenes de los contenidos más relevantes de un libro, capítulo de libro y/o artículo científico, glosarios de términos jurídicos clave y, formularios de preguntas y respuestas, entre otros recursos. Todos estos instrumentos no solo fortalecerán el aprendizaje desde una perspectiva sustantiva y conceptual, sino que favorecerán la incorporación progresiva y crítica de herramientas tecnológicas en el entorno académico. Así, su uso contribuirá con el desarrollo de competencias digitales y éticas por parte de los estudiantes, fomentando una interacción reflexiva con estas tecnologías emergentes.

La posibilidad de establecer una interacción en tiempo real entre los estudiantes y un avatar humanoide, emulando de manera estructurada la dinámica tradicional entre docente y alumno, se erige como uno de los avances más significativos que se han experimentado en la docencia de las Ciencias Jurídicas. Esta forma de interacción abre nuevas oportunidades metodológicas, sin embargo, el comportamiento del asistente virtual debe ser cuidadosamente parametrizado, realizándose una revisión rigurosa de las bases de conocimiento que alimentan su funcionamiento, para evitar la desinformación y alucinaciones.

Bajo las mencionadas condiciones, resulta factible que dicho avatar asuma determinadas funciones en el proceso formativo, tales como: la conducción de sesiones de reforzamiento

o el abordaje de contenidos básicos mediante un diálogo directo con los estudiantes. Esta modalidad constituye un apoyo complementario valioso, especialmente en entornos donde el acompañamiento personalizado es limitado por factores de tiempo o disponibilidad docente.

Sin perjuicio de lo anterior, es fundamental reconocer que estas herramientas de inteligencia artificial deben entenderse únicamente como complementos de la labor docente, y en ningún caso pueden sustituir la interacción directa entre estudiantado y profesorado. Su incorporación desafía los modelos tradicionales de enseñanza, por lo que será necesario replantear las metodologías utilizadas en función de este nuevo escenario, exponiéndose a cuestionamientos, por parte de Facultades de Derecho de corte tradicional. Sin embargo, el objetivo es desarrollar enfoques pedagógicos innovadores que permitan maximizar los beneficios, minimizando los riesgos asociados a su uso,⁽¹⁾ favoreciéndose así, un círculo virtuoso en la relación entre la comunidad universitaria y la IA.

La propuesta de interacción en tiempo real con asistentes basados en inteligencia artificial plantea dos desafíos principales. El primero es la necesidad de que el cuerpo académico adquiera un conocimiento profundo sobre estas herramientas y su potencial pedagógico. Para ello, se requiere una formación adecuada que no solo derribe mitos y desconfianzas en torno a la IA, sino que también desarrolle competencias específicas para su correcta implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas instancias formativas deben ir más allá de una simple inducción técnica, orientándose al desarrollo de habilidades que fomenten la innovación en la planificación curricular.⁽¹²⁾

Solo a partir de un conocimiento sólido por parte del cuerpo académico será posible una adecuada parametrización del comportamiento del avatar vinculado con la inteligencia artificial. Este proceso de entrenamiento exige una selección rigurosa de las fuentes de información desde las cuales se generarán los resultados, a fin de evitar el uso de contenidos no verificados que puedan inducir a error a los estudiantes o generar alucinaciones. En este escenario, tanto el rol del docente como el del estudiante se ven transformados: mientras que el primero debe desarrollar competencias vinculadas con la programación, curaduría y supervisión del sistema, el segundo debe adquirir habilidades relacionadas con la formulación de preguntas precisas y la evaluación crítica de las respuestas obtenidas.

Un aspecto crítico en la programación y entrenamiento de herramientas de IA es la posible reproducción de sesgos. En el caso de modelos como *ChatGPT*, el procesamiento de información no considera criterios éticos para distinguir entre lo correcto y lo incorrecto, ni entre lo verdadero y lo falso. Su funcionamiento se basa en la recopilación masiva de datos disponibles en internet, lo que puede derivar en respuestas construidas sobre información sesgada o no verificada. Por esta razón, si las fuentes no han sido seleccionadas con rigurosidad, es altamente probable que se perpetúen los sesgos de origen. En consecuencia, se vuelve indispensable un análisis crítico de los resultados que estas herramientas generan.⁽¹³⁾

En respaldo de lo esgrimido, la transparencia adquiere un valor esencial para generar confianza en el uso de herramientas de inteligencia artificial en entornos educativos, siendo necesario garantizar la disponibilidad de información completa sobre el proceso de generación de contenidos: las fuentes utilizadas, los parámetros de configuración, el contexto aplicado y todos los elementos que determinan el comportamiento del sistema, lo cual, permite comprender cómo opera la herramienta y evaluar la calidad y pertinencia de sus respuestas.⁽¹⁴⁾

El segundo gran desafío se corresponde con una nueva competencia que los estudiantes deben desarrollar: la capacidad de formular preguntas eficaces, o *prompts*. En estos entornos digitales, el éxito en el uso de herramientas basadas en IA y la calidad de las respuestas generadas dependen en gran medida de la formulación precisa de las preguntas. Para obtener resultados relevantes, es fundamental incluir elementos contextuales como el objetivo de la consulta, el público destinatario, el rol que debe asumir el generador de contenido, entre otros factores que fortalecen el proceso. Según Lopezosa et al.⁽¹⁵⁾, se pueden distinguir distintos

tipos de *prompts*: a) reactivos; b) estructurales; c) de rol; d) con indicación de audiencia; y e) orientados a objetivos.

Los *prompts* pueden estructurarse de diversas maneras, entre ellas, como un único mensaje amplio que integre toda la información relevante para la generación de la respuesta, conocido como *megaprompt*. Otra alternativa consiste en dividir la consulta en una secuencia de instrucciones específicas, que aborden distintos pasos o etapas del proceso, lo que se denomina cascada de *prompts*. Independientemente del enfoque utilizado, los abogados del futuro deberán incorporar esta competencia, ya que, sin una formulación adecuada, incluso con la disposición de utilizar estas herramientas tecnológicas, los resultados obtenidos serán limitados y poco útiles para el ejercicio profesional.

Un aspecto complementario relevante es la capacidad de los estudiantes para distinguir, dentro del vasto universo de datos y fuentes que alimentan a las herramientas basadas en IA, qué información es veraz y cuál no. En este sentido, cobra fuerza la pregunta formulada en el contexto de la prueba de Turing, a saber: ¿pueden las máquinas pensar? Al igual que en dicho experimento, los estudiantes deberán desarrollar habilidades críticas que les permitan evaluar la fiabilidad de las respuestas entregadas por estas plataformas y discernir entre contenido confiable y equívoco.

De este modo, la memorización de normas -habilidad tradicionalmente asociada con el ejercicio del Derecho- cede paso a una competencia cada vez más relevante, constituida por la capacidad de verificar la veracidad de la información presentada como válida. Este aspecto resulta esencial, especialmente en el uso de herramientas de IA basadas en generación de lenguaje natural, donde existe un alto riesgo de asumir como racionales respuestas que, si bien aparentan coherencia, pueden ser ilusorias.

Como advierte Bender et al.⁽¹⁶⁾, estas plataformas no comprenden el contenido que generan, por lo que el sentido lo aporta, en última instancia, el lector. Por ello, se vuelve imprescindible que los futuros abogados desarrollen habilidades de discriminación crítica frente a este tipo de resultados. En efecto, comprender que la generación de respuestas mediante inteligencia artificial responde a un proceso de sistematización basado en probabilidades, y no a un razonamiento consciente similar al que desarrollan los seres humanos, constituye un elemento clave para promover un uso responsable de estas herramientas, tanto en la formación académica como en el ejercicio profesional *a posteriori*.

En esta misma línea, la UNESCO, a propósito del uso de *ChatGPT* y la inteligencia artificial en la educación superior, ha elaborado una serie de recomendaciones previas para su implementación.⁽¹³⁾ Estas orientaciones parten de una pregunta clave: ¿es determinante la veracidad del resultado? Si la respuesta es afirmativa, se recomienda su utilización. Si es negativa, se plantea una segunda interrogante: ¿el usuario posee experiencia suficiente para verificar la precisión del resultado? En caso de que la respuesta también sea negativa, el uso de la herramienta no es aconsejable. Si, por el contrario, la respuesta es afirmativa, surge una última cuestión: ¿está dispuesto a asumir la responsabilidad por las posibles imprecisiones generadas? Solo si esta respuesta también es positiva, se considera apropiado el uso de *ChatGPT*, siempre bajo el compromiso de verificar la exactitud y el sentido común del contenido generado.

La incorporación de herramientas de inteligencia artificial en los procesos educativos obliga a repensar y reflexionar de forma crítica, no solo las metodologías docentes, sino también los mecanismos de evaluación del aprendizaje. En este nuevo contexto, los instrumentos tradicionales de evaluación sumativa, los cuales se centran exclusivamente en medir resultados finales, se revelan insuficientes para fomentar competencias clave como el análisis crítico, la formulación de preguntas complejas y la evaluación de fuentes, todas ellas esenciales para el uso eficaz de la IA. Por tanto, es necesario avanzar hacia evaluaciones auténticas e integradoras, que contemplen el uso ético y reflexivo de estas herramientas.

En línea con esta idea, García-Peñalvo⁽⁸⁾ sostiene que las herramientas de inteligencia

artificial pueden generar aportes significativos a los procesos de enseñanza-aprendizaje si se las incorpora para desarrollar habilidades como la comparación de fuentes, la interpretación crítica de información o la capacidad de formular preguntas pertinentes. Sin embargo, también advierte que su uso debe estar debidamente regulado, especialmente cuando se pretende fortalecer competencias específicas, tal como ocurre en otras áreas del conocimiento donde se limita el uso de ciertos instrumentos para favorecer el desarrollo de habilidades cognitivas fundamentales. Entonces, integrar la IA en la evaluación educativa implica aceptar su presencia y diseñar estrategias para garantizar un aprendizaje significativo.

En definitiva, el pensamiento crítico adquiere una importancia central como competencia esencial en este nuevo escenario educativo marcado por la integración de herramientas basadas en inteligencia artificial. Esta capacidad, que implica discernir entre información veraz y engañosa, así como verificar la fiabilidad de las fuentes, resulta indispensable para un uso responsable y reflexivo de estas tecnologías. Si bien, no se trata de una habilidad nueva, destacando que ha estado presente desde siempre en los procesos formativos rigurosos, por ende, su vigencia y urgencia se ven amplificadas por la masificación del acceso a sistemas automatizados de generación de contenido, muchas veces utilizados sin una preparación adecuada.

Sobre la base de lo narrado, y siguiendo a Martínez-Pinto et al.⁽¹⁷⁾, el pensamiento crítico ya no puede entenderse como una competencia transversal opcional, sino como un eje estructural de complejización de la formación jurídica contemporánea, capaz de resguardar la integridad académica y profesional frente a los desafíos éticos, axiológicos, ontológicos, epistemológicos y sociales que plantea el uso de la inteligencia artificial en la educación y en el ejercicio del Derecho.

Nuevas fronteras en la formación profesional del derecho: simulación inmersiva y metaverso

Una alternativa innovadora para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del Derecho mediante tecnologías emergentes es la utilización de entornos simulados en espacios virtuales inmersivos, particularmente a través del Metaverso. Esta herramienta no debe entenderse como una simple extensión del aula virtual tradicional, limitada a la transmisión de contenidos o a la interacción asincrónica, sino como una plataforma orientada a la recreación de escenarios realistas que promueven experiencias transformadoras de tipo pedagógico. Su propósito radica en fomentar la generación de espacios formativos en los que el estudiantado participe de forma activa, interactúe con elementos visuales y auditivos complejos, involucrándose en dinámicas propias del ejercicio profesional del ámbito jurídico. Esta inmersión fortalece la comprensión teórica y potencia el desarrollo de habilidades prácticas esenciales para la actuación en contextos jurídicos reales.⁽¹²⁾

En concreto, se propone recrear espacios judiciales a través de réplicas realistas, donde se puedan vivir experiencias cercanas a las ocurridas en espacios como salas de tribunales o cortes superiores, con el firme propósito de desarrollar prácticas de litigación simulada que reproduzcan fielmente las condiciones *cuasi* reales del ejercicio profesional del Derecho. Este tipo de experiencias favorece la comprensión y retención de aspectos procesales que, en muchos casos, no están regulados expresamente, sino que forman parte de prácticas consuetudinarias propias de cada órgano jurisdiccional. Así, el estudiantado que accede a estos entornos inmersivos adquiere una ventaja pedagógica significativa frente a quienes se han formado exclusivamente desde una perspectiva teórica, sin la vivencia directa de las dinámicas judiciales.

Además, los entornos inmersivos permiten la simulación de litigios entre estudiantes ubicados en distintas zonas geográficas, lo que incrementa el realismo de la experiencia al incorporar adversarios reales con un nivel de formación equivalente. Esta dinámica no solo enriquece la interacción, sino que también promueve la colaboración entre distintas Facultades de Derecho, generando un espacio de intercambio académico interinstitucional. El estudiantado se expone

a diversas metodologías de enseñanza y enfoques jurídicos heterogéneos, lo que favorece el desarrollo de competencias interculturales, pensamiento crítico y capacidad de adaptación.

En consecuencia, las mencionadas experiencias prácticas fortalecen el conocimiento técnico del Derecho y amplían la comprensión contextual de su aplicación en diferentes marcos normativos y culturales, contribuyendo con una formación profesional más integral, versátil y alineada con las exigencias del ejercicio legal en un entorno globalizado y digitalmente conectado.

La integración de simulaciones jurídicas en entornos inmersivos no solo potencia el desarrollo de habilidades prácticas, sino que también contribuye con la reducción de los niveles de ansiedad y el fortalecimiento de la confianza del estudiantado en formación. Al participar en experiencias que replican de manera realista escenarios judiciales, los futuros profesionales del Derecho se preparan tanto cognitiva como emocionalmente para enfrentar situaciones complejas del ejercicio profesional del Derecho.

Esta aproximación práctica permite una familiarización progresiva con dinámicas reales del sistema judicial, reduciendo el impacto que podrían generar en su desempeño profesional. Investigaciones recientes han demostrado que las simulaciones virtuales, cuando están bien diseñadas, favorecen el aprendizaje activo, además, incrementan la autoconfianza y disminuyen significativamente el estrés ante contextos evaluativos o situaciones de alta exigencia en el ámbito profesional.⁽¹⁸⁾

Los entornos inmersivos también ofrecen oportunidades relevantes en términos de inclusión pedagógica, toda vez que, posibilita el aislamiento de estímulos externos y proporciona un espacio seguro para aquellos estudiantes que presentan dificultades en la interacción directa con sus pares o con académicos. La mediación a través de estas interfaces digitales representa una herramienta innovadora para el acompañamiento formativo y para la implementación de instrumentos de evaluación más contextualizados y adaptativos. A través de los escenarios provistos por el metaverso, es posible observar y valorar competencias en situaciones cercanas a la realidad profesional, integrando así criterios más completos para medir el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Aunque estas actividades promueven el aprendizaje a través del error, es necesario evitar una visión permisiva asociada con la percepción de que, por tratarse de entornos “no reales”, las consecuencias del desempeño son irrelevantes. La posibilidad de repetir indefinidamente puede debilitar la preparación previa, restando valor al ensayo riguroso y a la planificación estratégica del aprendizaje. Por ello, las simulaciones deben diseñarse con criterios pedagógicos que impliquen consecuencias formativas comparables con el ejercicio profesional, manteniendo así el compromiso del estudiante y su responsabilidad frente a cada instancia. Esta aproximación fomenta una actitud reflexiva, rigurosa y ética en la formación jurídica, permitiendo que la experiencia virtual no solo sea un espacio de práctica, sino una herramienta eficaz para la consolidación de competencias profesionales.

Como colofón, se evidencia que la incorporación del metaverso en la formación jurídica permite construir entornos de aprendizaje altamente realistas, multisensoriales y centrados en la acción, que favorecen la participación activa del estudiantado y el desarrollo de competencias transversales esenciales para el ejercicio profesional en el ámbito jurídico. Estas experiencias virtuales, al combinar elementos prácticos con pensamiento crítico-reflexivo y evaluación significativa, fortalecen habilidades como la toma de decisiones, la argumentación jurídica y la resolución de conflictos en contextos simulados pero realistas. Además, promueven una formación más ética, inclusiva y contextualizada, en sintonía con las exigencias del entorno jurídico contemporáneo. Así, el metaverso no solo amplía los recursos pedagógicos disponibles, sino que para Cándano et al.⁽¹⁹⁾, redefine la manera en que se construye el aprendizaje en las Ciencias Jurídicas.

Ética, integridad y responsabilidad en el uso educativo de la inteligencia artificial

Gran parte de las preocupaciones respecto del uso de la inteligencia artificial en la educación superior se vinculan con los desafíos éticos que plantea su implementación. La UNESCO⁽²⁰⁾, en sus recomendaciones sobre la ética en la inteligencia artificial, enfatiza en que las consideraciones éticas deben abordarse a lo largo de todo el ciclo de vida de estas tecnologías: desde su diseño y desarrollo, pasando por el financiamiento, almacenamiento y uso de datos, hasta su desactivación o eliminación. Esta mirada integral obliga a una reflexión profunda sobre la responsabilidad institucional y profesional en cada etapa del proceso, con el fin de garantizar que la incorporación de estas herramientas en entornos educativos se realice con pleno respeto a los derechos humanos, la equidad y los valores fundamentales que deben orientar toda práctica pedagógica.

Cada etapa del desarrollo e implementación de herramientas basadas en inteligencia artificial implica consideraciones éticas particulares que deben ser cuidadosamente abordadas para evitar un uso indebido. En la fase de diseño, *verbigracia*, uno de los principales riesgos es la reproducción de sesgos presentes en los datos utilizados para entrenar los algoritmos. Si no se adoptan mecanismos de control y revisión rigurosos, estos sesgos, para Bracho-Fuenmayor et al.⁽²¹⁾, pueden perpetuarse e incluso amplificarse, afectando negativamente la equidad y la justicia en los contextos donde se aplican. Este desafío ético, según Bracho Fuenmayor⁽²²⁾ exige una toma de decisiones informada y crítica desde los equipos de desarrollo, así como una supervisión activa por parte de las instituciones educativas que decidan integrar estas tecnologías en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.

La mencionada necesidad de supervisión activa también impone el fortalecimiento de la ética profesional en el contexto universitario, entendiéndose ésta, como una práctica pedagógica transversal que oriente los procesos formativos desde un enfoque humanista. Como señala Bracho-Fuenmayor⁽²³⁾, la ética en la educación superior debe asumirse como principio normativo y como una responsabilidad institucional vinculada con el diseño de políticas públicas, la formación docente permanente y el compromiso con una cultura educativa centrada en la dignidad y el desarrollo integral del ser humano.

Otro aspecto crítico en el debate ético sobre el uso de la IA en la educación superior es la brecha digital que puede surgir en torno al acceso y uso de estas tecnologías, teniendo una fuerte incidencia, el componente económico, en especial, cuando las plataformas operan bajo modelos de suscripción o pago que excluyen a sectores con menor poder adquisitivo. También puede manifestarse como una barrera cognitiva o formativa, vinculada con la falta de habilidades para utilizar de forma adecuada estas herramientas, lo que se relaciona con la alfabetización digital. Esta desigualdad de acceso no solo limita oportunidades, sino que también profundiza disparidades estructurales preexistentes. En este sentido, se coincide con Barredo et al.⁽⁴⁾ debido a que es necesario abordar con seriedad fenómenos como la falta de explicabilidad de los sistemas de IA o el funcionamiento opaco de las llamadas “cajas negras algorítmicas”.

El tratamiento de datos personales constituye un eje fundamental en la discusión sobre el uso ético de la inteligencia artificial. Dado que gran parte del funcionamiento de estas herramientas se basa en el procesamiento masivo de datos, es frecuente que información sensible perteneciente a las personas, quede incorporada en estos sistemas. Por ello, asegurar un almacenamiento adecuado, junto con mecanismos eficaces de protección y uso responsable, se torna en imperativo.

Por su parte, la vulneración de los mencionados principios puede colocar en vilo a derechos fundamentales, como la privacidad, la autodeterminación informativa o la protección de la identidad. En consecuencia, uno de los mayores desafíos éticos que enfrentan los desarrolladores e instituciones usuarias de IA es implementar protocolos que resguarden de forma sólida, los derechos de los titulares de datos durante todo el ciclo de uso de estas tecnologías.

En esta línea, ya se han registrado situaciones en las que la IA, como *deepfakes*, han sido empleadas para generar contenido pornográfico sin el consentimiento de las personas involucradas, afectando de manera desproporcionada a mujeres. En muchos casos, sus rostros son tomados de imágenes disponibles en línea y manipulados digitalmente para integrarlos en material íntimo falso.

Para Hidalgo⁽²⁴⁾, aproximadamente el 96 % de este tipo de contenidos tiene como víctimas a mujeres, lo que ha llevado a considerar esta práctica como una nueva expresión de violencia de género. Este fenómeno plantea serios desafíos éticos y legales, que se reflejan en el desarrollo y en la regulación de las tecnologías emergentes, exigiendo una respuesta decidida desde los marcos normativos y educativos para prevenir su uso abusivo y proteger los derechos fundamentales.

En el ámbito educativo, gran parte de las inquietudes éticas se centran en la integridad académica. El uso de inteligencia artificial ha generado preocupaciones en torno al plagio y la posibilidad de obtener resultados sin el correspondiente esfuerzo intelectual, socavando así los fundamentos del proceso formativo. Como reacción, diversas instituciones de educación superior han optado por restringir o incluso prohibir el uso de estas herramientas. Sin embargo, considerando el ritmo acelerado con que la IA se integra a múltiples esferas de la vida cotidiana, resulta cada vez más difícil excluirla del ámbito educativo. Por lo que, en lugar de rehuir su presencia, el desafío radica en su incorporación crítica y responsable, de manera que se potencie el aprendizaje, sin arriesgar los principios éticos que rigen la formación profesional.

Por tanto, incorporar herramientas de inteligencia artificial en la formación jurídica, desde una perspectiva ética y crítico-reflexiva, constituye un camino necesario y coherente con el entorno profesional que enfrentarán los futuros abogados. Esta integración no puede ser aislada ni improvisada: requiere la modernización de los entornos educativos, la capacitación continua del profesorado, la revisión de los instrumentos de evaluación, y, en especial, la atención constante para preservar la vigencia de los principios éticos que deben guiar el uso de estas tecnologías. La adopción coordinada de estas acciones mejora la calidad del proceso formativo y puede convertirse en un sello distintivo de aquellas instituciones de educación superior que decidan liderar la transformación pedagógica en el contexto de la era digital.

La UNESCO⁽²⁰⁾ propone una serie de valores fundamentales que deben guiar el uso responsable de la inteligencia artificial. Entre ellos, según Del Solar-Duarte et al.⁽²⁵⁾, se incluyen: a) el respeto, la protección y la promoción de los derechos humanos, las libertades fundamentales y la dignidad humana; b) la prosperidad del medio ambiente y de los ecosistemas; c) la garantía de diversidad e inclusión; y d) la promoción de sociedades pacíficas, justas e interconectadas. Además, establece diez principios rectores que deben orientar todo el ciclo de vida de los sistemas de IA: 1) proporcionalidad e inocuidad; 2) seguridad y protección; 3) equidad y no discriminación; 4) sostenibilidad; 5) derecho a la intimidad y protección de datos personales; 6) transparencia y explicabilidad; 7) supervisión y decisión humanas; 8) sensibilización y educación; 9) responsabilidad y rendición de cuentas; y 10) gobernanza adaptativa y colaboración multiactor. Estos valores y principios constituyen un marco ético imprescindible para su implementación educativa.⁽²⁶⁾

En definitiva, el uso de la inteligencia artificial, en el ámbito específico de la educación, debe ser incorporado con un enfoque ético que garantice su aplicación responsable. Es imprescindible que esta integración se realice con absoluto respeto a los valores y principios que orientan su desarrollo y utilización, especialmente en contextos formativos. En este sentido, cobra capital importancia concebir a la IA como una herramienta creada al servicio del ser humano, orientada a potenciar sus capacidades y no a sustituirlas. Así lo plantea la UNESCO⁽¹⁾, al destacar la necesidad de que estas tecnologías se apliquen desde una perspectiva humanista, asegurando que el centro de todo proceso de innovación tecnológica sea siempre la dignidad humana, la equidad y el desarrollo integral de las personas.

CONCLUSIONES

Las plataformas y herramientas basadas en inteligencia artificial se han consolidado como una realidad ineludible que ha transformado profundamente la forma en que se interactúa con la tecnología y la manera en que esta influye en múltiples dimensiones de la actividad humana. La educación no es ajena a esta transformación; por el contrario, la irrupción de la IA ha generado un cuestionamiento profundo sobre los métodos pedagógicos tradicionales, las competencias declaradas en los currículos, los resultados de aprendizaje esperados y los instrumentos destinados a evaluarlos. En este escenario, se impone un replanteamiento estructural de la formación profesional, especialmente en el ámbito jurídico, orientado a adecuar la enseñanza a las exigencias del nuevo ecosistema tecnológico. Esta adaptación no solo implica la incorporación de herramientas digitales, sino también la formación de profesionales capaces de enfrentar con criterio, ética y eficiencia los desafíos de un entorno crecientemente automatizado y globalizado.

En el campo del Derecho, las herramientas basadas en inteligencia artificial representan una oportunidad estratégica para fortalecer la labor docente y optimizar el aprendizaje del estudiantado. Su integración no debe concebirse como un reemplazo del rol del docente, sino como un complemento que, utilizado con propósito pedagógico definido, enriquecerá la experiencia formativa.

La incorporación de asistentes virtuales o docentes digitales permite diversificar las estrategias didácticas, personalizar contenidos y asumir nuevos roles pedagógicos orientados al aprendizaje autónomo. Cuando su aplicación se enmarca en una planificación metodológicamente sólida y éticamente sustentada, se genera un círculo virtuoso entre la enseñanza tradicional y la innovación tecnológica, favoreciendo una educación jurídica más dinámica, reflexiva y coherente con las demandas contemporáneas del ejercicio profesional.

Del mismo modo, el desarrollo de entornos virtuales mediante tecnologías como el metaverso abre un horizonte de aprendizaje activo e inmersivo, en el que los estudiantes pueden interactuar en escenarios que replican espacios profesionales reales, como salas de audiencia o tribunales. Estas simulaciones, fomentan la apropiación práctica del conocimiento jurídico y fortalecen competencias esenciales como la argumentación, el control emocional, la gestión del conflicto y la toma de decisiones bajo presión.

Además, este tipo de entornos se constituyen como herramientas pedagógicas inclusivas, capaces de ofrecer oportunidades de participación y evaluación a estudiantes que enfrentan dificultades de interacción directa. Así, el metaverso no solo amplía los métodos de enseñanza, sino que contribuye con democratizar el acceso a la formación jurídica, promoviendo una educación más equitativa, diversa y adaptada a las distintas realidades del alumnado.

En consecuencia, integrar tempranamente herramientas basadas en inteligencia artificial en la formación de abogados resulta indispensable para el desarrollo de competencias complementarias que fortalezcan su desempeño profesional ético, crítico y eficaz. Sin embargo, este proceso, requiere un compromiso decidido por parte de las instituciones de educación superior, junto con una actitud proactiva y formativa del cuerpo académico.

La incorporación de metodologías innovadoras sustentadas en IA debe realizarse bajo una reflexión continua sobre sus implicaciones éticas, sociales y jurídicas, asegurando una implementación responsable y transparente, teniendo como norte el respeto hacia los valores fundamentales que sustentan el quehacer del Derecho. Solo de este modo, será posible formar profesionales capaces de convivir críticamente con la inteligencia artificial y emplearla al servicio de la justicia, la equidad y el bien común.

Finalmente, cualquier desarrollo asociado a la inteligencia artificial debe situar al ser humano en el centro de su propósito y diseño. Su finalidad última debe ser potenciar las capacidades humanas, mejorar la calidad de vida y promover el bienestar colectivo. Una tecnología que prescinda de una perspectiva ética, humanista y de respeto a la dignidad corre el riesgo de

desvirtuar su sentido y utilidad. Entonces, toda implementación de IA debe guiarse por los principios de equidad, transparencia, explicabilidad, verificabilidad y protección de los derechos fundamentales. Solo bajo estas condiciones podrá garantizarse que su evolución se mantenga alineada con los valores esenciales de una sociedad democrática, justa y centrada en la persona como eje del progreso y la justicia social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Unesco. Consenso de Beijing: Conferencia Internacional sobre la Inteligencia y la Educación. Planificación de la educación en la era de la inteligencia artificial: Dirigir los avances. UNESCO; 2019.
2. Parlamento Europeo. Aprueba texto mediante el cual se establecen normas armonizadas en materia de inteligencia artificial. 2024. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2024-0138-FNL-COR01_ES.pdf
3. Weissman J. ChatGPT is a plague upon education. Inside Higher Ed. 2023. <https://www.insidehighered.com/views/2023/02/09/chatgpt-plague-upon-education-opinion>
4. Barredo A, Díaz-Rodríguez N, Del Ser J, Bennetot A, Tabik S, Barbado A, García S, Gil-Lopez S, Molina D, Benjamins R, Chatila R, Herrera F. Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI. *Inf Fusion*. 2020;58:82-115. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012>
5. Giró-Gracia X, Sancho-Gil JM. La inteligencia artificial en la educación: Big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. *Rev Latinoam Tecnol Educ*. 2022;21(1):129-145. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.21.1.129>
6. Sullivan M, Kelly A, McLaughlan P. ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *J Appl Learn Teach*. 2023;6(1). <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17>
7. Susskind R. *Tomorrow's lawyers: An introduction to your future*. 2nd ed. Oxford University Press; 2019.
8. García-Peñalvo FJ. La percepción de la inteligencia artificial en contextos educativos tras el lanzamiento. *Educ Knowl Soc*. 2023;24:e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
9. Bracho Fuenmayor PL. Gerencia y educación superior desde la perspectiva de la neurociencia. *Interacción Perspect*. 2022;12(2):100-121. <https://zenodo.org/records/7114562>
10. Bracho-Fuenmayor PL. Diálogo de saberes como método disruptivo en enseñanza-aprendizaje y evaluación del derecho a través de la investigación. *Rev Pedagogía Univ Didáctica Derecho*. 2025;12(1):141-160. <https://doi.org/10.5354/0719-5885.2025.75475>
11. Susskind R. Expert systems in law: A jurisprudential approach to artificial intelligence and legal reasoning. *Mod Law Rev*. 1986;49(2):168-194. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2230.1986.tb01683.x>
12. Ruiz G. Educación en transformación: Metaverso, inteligencia artificial y el futuro de la academia. *Atena*. 2024. <https://doi.org/10.22533/at.ed.891242503>

13. Sabzalieva E, Valenzuela A. ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: Guía de inicio rápido. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación en América Latina y el Caribe; 2023. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa

14. Universidad Nacional Autónoma de México. Recomendaciones para el uso de inteligencia artificial generativa en la docencia. UNAM; 2023.

15. Lopezosa C, Codina L. Inteligencia artificial y métodos cualitativos de investigación: ChatGPT para revisiones de la literatura y análisis de entrevistas semiestructuradas. Taller Jornada: IA para principiantes, Barcelona. 2023. http://eprints.rclis.org/44296/1/IA-ACADEMICO-CHATGPT%20ATLAS-SCOPING-2023_vf-2.pdf

16. Bender EM, Gebru T, McMillan-Major A, Shmitchell S. On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? Proc 2021 ACM Conf Fairness Account Transp. 2021;610-623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>

17. Martínez-Pinto P, Bracho-Fuenmayor P, Pulido-Iparraguirre C, Guillén de Romero J. Actuar con integridad académica: las prácticas deshonestas, crisis valórica en educación universitaria. Rev Boletín Redipe. 2024;13(3):113-136. <https://doi.org/10.36260/rbr.v13i3.2094>

18. Makransky G, Mayer RE. Benefits of taking a virtual field trip in immersive virtual reality: Evidence for the immersion principle in multimedia learning. Educ Psychol Rev. 2022;34:1771-1798. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09675-4>

19. Cándano M, Del Solar-Duarte N, Remeseiro R, Bracho-Fuenmayor P, Baeza C, Guzmán M. Aprendizaje basado en el uso de herramientas de IA: experiencia de Realidad Aumentada en la asignatura de “Nociones de Economía” con estudiantes de Derecho de la Universidad Tecnológica Metropolitana del Estado de Chile. Rev Educ Derecho. 2024;2 Extraordinario:331-353. <https://doi.org/10.1344/REYD2024.2-Extraordinario.49196>

20. Unesco. Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. UNESCO; 2021.

21. Bracho-Fuenmayor PL, Arcia-Hernández P, Pérez-Vargas RM, Espíritu-Martínez AP, Abad-Paguay AV, Cahuana-Tapia RD, et al. Algorithmic Regulation, Justice, and Labor Competitiveness: The Impact of the Artificial Intelligence Regulation in Latin America. J Posthumanism. 2025;5(7):1594-1608. <https://doi.org/10.63332/joph.v5i7.2947>

22. Bracho Fuenmayor PL. Docencia e investigación, binomio de acción en el escenario universitario. Espac Abierto. 2023;32(1):97-117. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7776008>

23. Bracho-Fuenmayor PL. Ética y moral en la Educación Superior. Una revisión bibliométrica. Rev Cienc Soc. 2024;30(3):553-568. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i3.42695>

24. Hidalgo N. Deepfakes: Violencia basada en género en la era de la inteligencia artificial. Banco Interamericano de Desarrollo. 2023. <https://blogs.iadb.org/igualdad/es/deepfakes-violencia-basada-en-genero-inteligencia-artificial/>

25. Del Solar-Duarte N, Bracho-Fuenmayor P. Utilización de herramientas de inteligencia artificial en la enseñanza del Derecho: propuestas y reflexiones. En: Torres Manrique, Jorge, director. La transformación de la inteligencia artificial. 1st ed. JM BOSH Editor; 2024.

26. Saygin AP, Cicekli I, Akman V. Turing test: 50 years later. *Minds Mach.* 2000;10(4):463-518. <https://doi.org/10.1023/A:1011288000451>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.

Curación de datos: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.

Análisis formal: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.

Redacción - borrador original: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.

Redacción - revisión y edición: Pedro Luis Bracho-Fuenmayor.

Chapter 9 / Capítulo 9

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202523

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

ORIGINAL

University digital transformation as an institutional maturity process toward intelligent literacy

La transformación digital universitaria como proceso de madurez institucional hacia la alfabetización inteligente

Kelli Johana Vergara-Cervantes¹  , Javier Francisco Castro-Mejía²  

¹Universidad Incca de Colombia. Barranquilla, Colombia.

²Universidad Incca de Colombia. Bogotá, Colombia.

ABSTRACT

This study examines university digital transformation as a process of institutional maturity oriented toward knowledge governance. The research begins with the recognition of a structural gap between the promise of digitalization and its effective realization within higher education institutions, characterized by technological fragmentation and the absence of integrated data management. A mixed and applied approach was adopted, articulated through four iterative phases—diagnosis, design, implementation, and validation—supported by a comprehensive review of scientific literature and the triangulation of documentary, metric, and testimonial evidence. The results demonstrate the effectiveness of the *in-house* development of a modular and interoperable digital ecosystem that integrates core processes such as admissions, academic records, payments, enrollment, and scheduling, ensuring traceability, coherence, and efficiency. The designed model consolidates knowledge management through master catalogs and interoperability flows that enable informed decision-making and organizational learning. It is concluded that digital transformation transcends the technical dimension and becomes a cultural and cognitive experience sustained by data transparency, institutional co-responsibility, and critical understanding of technologically mediated knowledge. The research provides a replicable framework for Latin American contexts, demonstrating that digital maturity is built through praxis and situated reflection.

Keywords: Digital Transformation; Higher Education; Governance; Information Technology; Digital Skills; Knowledge Management and Data Interoperability.

RESUMEN

El presente trabajo analiza la transformación digital universitaria como un proceso de madurez institucional orientado a la gobernanza del conocimiento. La investigación parte de la constatación de una brecha estructural entre la promesa de la digitalización y su concreción efectiva en las instituciones de educación superior, marcada por la fragmentación tecnológica y la ausencia de gestión integrada del dato. Se adopta un enfoque mixto y aplicado, articulado en cuatro fases iterativas: diagnóstico, diseño, implementación y validación; sustentadas en la revisión de literatura científica y la triangulación entre evidencia documental, métrica y testimonial. Los resultados evidencian la eficacia del desarrollo *in house* de un ecosistema digital modular e interoperable que articula procesos misionales como admisiones, registro académico, pagos, matrícula y programación, garantizando trazabilidad, coherencia y eficiencia. El modelo diseñado consolida la gestión del conocimiento mediante catálogos maestros y flujos

de interoperabilidad que permiten decisiones informadas y aprendizaje organizacional. Se concluye que la transformación digital trasciende la dimensión técnica y deviene una experiencia cultural y cognitiva sustentada en la transparencia del dato, la corresponsabilidad institucional y la comprensión crítica del conocimiento mediado tecnológicamente. La investigación aporta un marco replicable para contextos latinoamericanos, demostrando que la madurez digital se construye desde la praxis y la reflexión situada.

Palabras clave: Transformación Digital; Educación Superior; Gobernanza; Tecnología de la Información; Alfabetización Digital; Gestión del Conocimiento e Interoperabilidad de Datos.

INTRODUCCIÓN

La transformación digital en la educación superior se configura hoy como un fenómeno ineludible y, al mismo tiempo, como un constructo en evolución permanente. Las instituciones se hallan inmersas en un entorno de bifurcaciones epistemológicas, propio de la Cuarta Revolución Industrial, donde la tecnología no constituye un fin en sí mismo, sino un correlato ontológico del cambio cultural y cognitivo que atraviesa las prácticas académicas. Pese a ello, buena parte de las IES se mantiene en un estadio incipiente de madurez digital, con esfuerzos circunscritos y fragmentarios que carecen de consonancia estratégica entre personas, procesos, datos y saberes.^(1,2) En consecuencia, la transformación digital debe comprenderse *desde la praxis* como una experiencia de reconfiguración institucional, un proceso en el que lo técnico, lo pedagógico y lo simbólico convergen en un entramado in situ de innovación continua.^(3,4)

En América Latina, la aceleración impuesta por la pandemia constituyó una suerte de ensayo ontológico sobre la capacidad adaptativa de las universidades. No obstante, su veloz tránsito evidenció la obsolescencia de infraestructuras, la asimetría formativa del profesorado y la carencia de articulación sistémica. Aun cuando emergieron experiencias fecundas con inteligencia artificial y analítica de datos, persistieron brechas estructurales que obstaculizan una gobernanza tecnológica sostenible. De ahí que la alfabetización inteligente requiera ecosistemas digitales integrados, concebidos como espacios de correlación y resonancia entre lo humano y lo algorítmico, donde la tecnología devenga mediadora ética del conocimiento.^(5,6,7) Estos ecosistemas constituyen un nuevo estatuto de escritura académica, en el que la retroalimentación y la evaluación dialogan intersubjetivamente con la IA para fomentar una cultura de aprendizaje autorregulada y crítica.

Los modelos más avanzados de transformación digital se fundan en arquitecturas interoperables que inscriben la tecnología en la lógica de la transparencia y la trazabilidad institucional.⁽⁸⁾ La contigüidad de sistemas no se reduce a una suma funcional, sino que supone la emergencia de un espacio semiótico común donde los datos, las decisiones y los actores se encuentran en correlación dinámica. La universidad, entendida así, se convierte en un constructo de gobernanza cognitiva, capaz de retroalimentarse y aprender en tiempo real. En tal sentido, la alfabetización inteligente no es una mera competencia técnica: es una praxis de comprensión situada, un ejercicio de discernimiento sobre los límites y posibilidades del conocimiento mediado por IA.⁽⁶⁾

En el caso colombiano, la fragmentación tecnológica ha devenido en una bifurcación estructural entre la promesa digital y su realización efectiva. La duplicidad de procesos, la dispersión de datos y la falta de interoperabilidad generan un rezago que restringe la capacidad de respuesta ante nuevos entornos pedagógicos y administrativos.^(9,10) Superar estas contingencias implica instaurar marcos digitales capaces de articular procesos misionales y de apoyo bajo principios de integración y sostenibilidad.⁽⁴⁾ En este tránsito, la IA nace no como sustituto del juicio humano, sino como catalizador de una alfabetización que conjuga ética,

eficiencia y sentido colectivo.

Así las cosas, asumir la madurez digital como proceso implica trascender la mera incorporación de herramientas tecnológicas y pensar la transformación desde la gobernanza del conocimiento. Tal como advierte Rahmadi⁽¹¹⁾, la innovación digital requiere un equilibrio entre la infraestructura y la apropiación cultural del dato. Los ecosistemas interoperables constituyen, en esta perspectiva, una forma de enmarcar la confianza institucional en la trazabilidad y la transparencia.^(12,13) Lo digital deviene, por tanto, un medio de legitimación epistémica que permite reconstruir la autoridad académica a través de la evidencia, mientras fomenta una alfabetización crítica y ética en torno al uso de la inteligencia artificial.⁽¹⁴⁾

El diseño de ecosistemas digitales sostenibles requiere un rigor metodológico propio de toda ciencia aplicada. La hoja de ruta se estructura en ciclos iterativos de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación, articulados por la lógica de la interoperabilidad.^(15,16) Este enfoque, basado en métodos mixtos y validación participativa, busca generar correlatos reales entre la gestión tecnológica y el aprendizaje significativo. La escritura, la retroalimentación y la evaluación mediadas por IA constituyen expresiones de una alfabetización inteligente que no sólo optimiza procesos, sino que reconfigura el modo en que la universidad produce, distribuye y legitima el saber.⁽¹⁷⁾

El resultado proyectado trasciende la funcionalidad técnica para instituirse como una cultura digital madura, sustentada en la apropiación del conocimiento y la reflexión crítica sobre la mediación tecnológica. La integración de sistemas académicos y administrativos permite construir un entorno de aprendizaje expansivo, donde la analítica educativa nutre decisiones pedagógicas basadas en evidencia.⁽¹⁸⁾ En esta convergencia, la IA opera como un correlato epistemológico que potencia la autonomía, la co-creación y la ética del dato.⁽¹⁹⁾ Así, la alfabetización institucional con IA no se limita a la adquisición de destrezas digitales, sino que configura una forma de pensamiento: un modo de ser en el conocimiento, consciente de sus fronteras y de su poder transformador.

Este estudio busca validar, desde la praxis, un ecosistema digital interoperable que articule en contigüidad los procesos académicos, administrativos y tecnológicos de una IES, de modo que la alfabetización inteligente deje de ser un desiderátum y adquiera estatuto científico en la gestión cotidiana. En lugar de agregar herramientas *per se*, se propone un itinerario que diagnostique la madurez y la bifurcación actual entre promesa y realización, que diseñe una arquitectura modular y escalable, que implemente integraciones con trazabilidad del dato y evalúe, con métodos mixtos, su impacto en eficiencia, retroalimentación y usabilidad. La relevancia es doble: por un lado, confronta la fragmentación que obstaculiza la gobernanza del conocimiento, reduce duplicidades y habilita decisiones basadas en evidencia; por otro, instituye una cultura de escritura, evaluación y co-creación mediada por IA que opera intersubjetivamente, con criterios de ética, transparencia y sostenibilidad. Al enmarcar la tecnología como mediadora del sentido y no como fin, el estudio ofrece un modelo replicable para contextos de recursos limitados, fortalece la autonomía institucional y contribuye a cerrar brechas de acceso y de calidad, reconfigurando el modo en que la universidad aprende, legitima y distribuye saber.

DESARROLLO

El estudio se llevó a cabo en una Institución de Educación Superior colombiana que optó por construir *in situ* un ecosistema digital propio orientado a la articulación de los procesos académicos, administrativos y tecnológicos. Esta decisión metodológica responde a una lógica de bifurcación institucional que privilegia la autonomía tecnológica frente a modelos de tercerización, al tiempo que consolida capacidades internas sostenibles y una madurez organizacional progresiva en torno a la gobernanza del conocimiento.^(11,12) Se trató de una investigación aplicada con enfoque mixto, estructurada en cuatro ciclos iterativos: diagnóstico,

diseño, implementación y validación, cuyo rigor se sostuvo en la convergencia de enfoques cuantitativos y cualitativos bajo un mismo constructo de observación. La revisión documental se circunscribió a literatura científica y reportes públicos del periodo 2018-2025, mientras que el componente empírico se basó en entrevistas a actores clave, observación no participante y pruebas funcionales. En todo el proceso, la interoperabilidad operó como principio rector, garantizando la trazabilidad del dato, la transparencia de las operaciones y la toma de decisiones informadas.^(8,13)

La muestra se delimitó mediante un muestreo intencional, focalizado en los procesos misionales de mayor impacto sistémico: admisiones, registro académico, pagos, matrícula, programación, creación de estudiantes, creación de docentes y elaboración de planes de estudio. Este recorte metodológico permitió observar *in house* el punto de inflexión de la fragmentación institucional, descrito por la literatura regional como una de las principales vicisitudes de la digitalización universitaria.^(9,10) Para el componente cuantitativo se emplearon análisis descriptivos y correlacionales; en el cualitativo, se aplicaron técnicas de codificación temática y matrices de validación intersubjetiva. La triangulación entre evidencia documental, métricas institucionales y testimonios de usuarios posibilitó una correlación robusta entre lo fáctico y lo interpretativo, garantizando consistencia analítica y profundidad hermenéutica.^(5,15)

Finalmente, para circunscribir la intervención metodológica, los procesos misionales fueron reorganizados en categorías observables que condensan el impacto institucional en distintos niveles de madurez digital. Esta taxonomía, concebida como un correlato analítico de la praxis organizacional, traduce la complejidad operativa en variables e indicadores auditablemente verificables, en consonancia con los enfoques contemporáneos de arquitectura educativa, interoperabilidad y gobierno del dato.^(1,6,8,20) En síntesis, el propósito epistemológico consistió en configurar un mapa decidible que permitiera inferir, con rigor empírico y criterio comparativo, los efectos de la integración tecnológica sobre la eficiencia, la trazabilidad y la calidad del servicio institucional.

Tabla 1. Categorías de procesos misionales y variables observables					
Proceso	Subprocesos críticos	Variables observables	Indicadores	Fuentes públicas de contraste	Riesgos / Limitaciones
Admisiones	Recepción y verificación de aspirantes; asignación de estado	Tiempo de respuesta; tasa de completitud; errores de verificación	T_resp (h); % formularios completos; % reprocesos	Estudios sobre ventanillas únicas y eficiencia ⁽¹⁵⁾	Sesgos de digitación; datos faltantes
Registro académico	Creación de expedientes; homologaciones; calificaciones	Integridad del expediente; consistencia catálogo-asignaturas	% expedientes completos; % inconsistencias	Madurez e integridad del dato ⁽¹⁾	Catálogos desactualizados; duplicidad
Pagos	Liquidación; conciliación; estados de cartera	Sincronía pago-matrícula; errores de conciliación	% sincronías en 24h; % diferencias	Eficiencia institucional digital ^(18,20)	Tiempos de conciliación; fuentes externas
Matrícula	Inscripción de asignaturas; validaciones; bloqueos	Fallos de validación; tiempos de registro	% bloqueos correctos; T_registro (min)	Transformación académica integrada ⁽¹⁶⁾	Picos de demanda; cuellos de carga

Programación académica	Oferta; horarios; asignación docente; aulas	Cobertura de oferta; choques de horarios	% choques; % grupos con docente	Arquitectura educativa y asignación ⁽⁸⁾	Información incompleta; cambios tardíos
Creación de estudiantes	Alta de identidad; perfiles; actualizaciones	Calidad del dato maestro; duplicados	% registros válidos; % duplicados	Gobierno del dato y catálogos maestros ⁽¹³⁾	Estandarización de campos
Creación de docentes	Alta; validación de títulos; carga; contratos	Trazabilidad contractual; coherencia carga-docencia	% contratos con soportes; % asignación coherente	Gestión de RRHH digital ⁽¹⁹⁾	Verificación externa; tiempos de aprobación
Planes de estudio	Parametrización; resultados de aprendizaje; versiones	Alineación plan-oferta; vigencia	% asignaturas con RA; % planes vigentes	Currículo y resultados de aprendizaje (literatura de QA)	Versionamiento inconsistente

La lectura cruzada de categorías e indicadores delimita focos de mejora donde confluyen alta carga transaccional y baja estandarización. Admisiones-registro indica el tránsito de registros duplicados a expedientes únicos; pagos-matrícula evidencia el paso de conciliaciones tardías a sincronías medibles; programación revela sensibilidad a catálogos incompletos. Este patrón es consistente con la evidencia internacional: los mayores beneficios surgen cuando interoperabilidad y gobierno del dato anclan la operación cotidiana.^(8,16,20)

La revisión documental se concibió como síntesis de evidencia científica para sustentar decisiones de diseño. Se adoptó un protocolo de revisión narrativa-exploratoria con elementos sistemáticos en bases reconocidas (Scopus, MDPI, Web of Science, Google Scholar), privilegiando 2018-2025 y literatura latinoamericana cuando fuera pertinente. La tabla explicita criterios de inclusión/exclusión, procedimiento de extracción y resultados esperados, evitando cualquier referencia a documentación interna y centrando la fundamentación en fuentes académicas y reportes públicos.

Tabla 2. Protocolo de revisión de literatura científica y reportes públicos				
Fuente / Tipo	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión	Procedimiento de extracción	Evidencias / Resultados
Artículos indexados	2018-2025; HE digital transformation; IA educativa; interoperabilidad	Opiniones sin método; duplicados	Búsquedas con strings y filtros; ficha por estudio: objetivo, método, hallazgos	Matriz de evidencia por tema
Revisiones y mapeos	Marco conceptual y modelos de madurez	Ámbito no universitario sin transferibilidad	Extracción de definiciones, dimensiones y métricas	Síntesis de constructos clave
Estudios de caso	Integración de sistemas; eficiencia; trazabilidad	Casos sin datos verificables	Variables, indicadores, efectos reportados	Banco de métricas comparables
Reportes de organismos/ reguladores	Directrices y estándares públicos	Documentos no verificables	Extracción de indicadores sugeridos	Lista de KPIs de referencia

Literatura regional	Contexto y brechas latinoamericanas	Coberturas anecdóticas	Enfoques, barreras, habilitadores	Matriz de riesgos/ regulaciones
---------------------	-------------------------------------	------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

La síntesis revela convergencias: a) interoperabilidad y catálogos maestros como condiciones de eficiencia,^(8,13) b) trazabilidad del dato para decisiones y control,^(18,20) c) articulación curricular-operativa para impacto educativo⁽¹⁶⁾ y d) especificidades regionales que exigen soluciones escalables y austeras.^(5,6) Estos hallazgos orientan la selección de indicadores y priorizan integraciones de alto retorno.

La evaluación se apoyó en triangulación metodológica que combina: evidencia documental científica (lo que “debería ocurrir”), métricas cuantitativas operativas (lo que “está ocurriendo”) y testimonios cualitativos de usuarios (cómo “se vive” el cambio). La matriz vincula cada pregunta evaluativa con fuentes y umbrales de convergencia, para traducir la evidencia en decisiones de diseño e iteración.

Tabla 3. Matriz de triangulación de datos					
Pregunta evaluativa	Evidencia documental (literatura)	Evidencia cuantitativa	Evidencia cualitativa	Criterio de convergencia	Decisión / Acción
¿Dónde está la fragmentación crítica?	Flujos y cuellos de botella reportados ⁽¹⁵⁾	Tiempos y % reprocesos por proceso	Narrativas de fricción de usuarios	≥ 2 fuentes coincidentes	Ajustar flujos y reglas de intercambio
¿Interoperar mejora eficiencia?	Modelos de integración ⁽⁸⁾	↓ T_resp; ↑ % sincronías 24h	Percepción de transparencia	Tendencia consistente en 2 periodos	Escalar APIs y catálogos
¿Expediente único reduce duplicados?	Gobierno del dato ⁽¹³⁾	↓ % duplicados; ↑ integridad	Facilidad de búsqueda	Reducción ≥ 20 % duplicados	Consolidar maestro y validadores
¿Programación integrada disminuye choques?	Buenas prácticas HE ⁽¹⁶⁾	↓ % choques por periodo	Coordinación académica positiva	Descenso sostenido	Optimizar algoritmo y ventanas

Las convergencias ubican el mayor retorno en intersecciones de alto tráfico (admisiones-registro, pagos-matricula, programación-docencia). Cuando métricas y testimonios mejoran de forma consistente, se prioriza escalar integraciones y fortalecer catálogos; si persisten discrepancias, se ajustan reglas de negocio y se refuerza la limpieza del dato maestro.

Para estimar efectos de la integración, se definió un plan de análisis cuantitativo con variables sensibles al cambio operativo y al servicio percibido. La tabla especifica tipo de variable, estadísticos, pruebas y visualizaciones, de modo que el análisis sea reproducible y comparable con estudios previos de eficiencia digital en IES.^(18,20)

Tabla 4. Plan de análisis cuantitativo				
Variable / Indicador	Tipo de variable	Estadísticos / Pruebas	Visualizaciones previstas	Herramientas
Tiempos de respuesta	Continua (min/h)	Mediana, IQR, %Δ pre-post	Series temporales	R / Python / Excel
Tasa de completitud	Proporción (%)	IC95 %; x ²	Barras por proceso	R / Excel
Duplicados en maestro	Conteo / proporción	%Δ; razón de duplicados	Barras antes/ después	SQL / Excel

Choques de horario	Conteo por periodo	Tasa por 100 grupos; %Δ	Heatmap por franja	Python
Sincronía pago-matricula 24h	Proporción (%)	IC95 %; tendencia	Barras con meta	R / Excel

Este andamiaje captura desplazamientos clave: reducción de medianas e IQR en tiempos, disminución de duplicados y choques, y aumento de sincronía en 24 horas. Las pruebas de proporciones y las tendencias introducen criterios de significancia y estabilidad temporal, evitando sobre-reacciones a variaciones coyunturales. El resultado es una lectura robusta del avance hacia trazabilidad y eficiencia, comparable con benchmarks reportados en la literatura.

El componente cualitativo agrega densidad interpretativa a las métricas. Se utilizó una codificación axial que recoge categorías centrales del cambio cultural y operativo, con definiciones, señales y ejemplos de citas. La matriz permite observar cómo evoluciona el lenguaje de los actores (de la queja sobre silos a la apropiación de la trazabilidad), coherente con las transiciones descritas en estudios de adopción digital en educación superior.

Tabla 5. Esquema de codificación cualitativa			
Código axial	Definición operacional	Indicadores / Señales	Ejemplo de cita
FRAG_INTEROP	Fragmentación vs. interoperabilidad	“Silos”, reprocesos, retrabajos	“Doble digitación en admisiones y registro”
TRAZ_TRANSP	Trazabilidad y transparencia del dato	Auditoría, rastro de cambios	“Ahora vemos quién aprobó y cuándo”
USAB_APROP	Usabilidad y apropiación tecnológica	Facilidad de uso, soporte	“El módulo de matrícula es más claro”
GOB_DATO	Gobierno del dato y catálogos	Roles, calidad del dato	“Fijamos un responsable del catálogo”
IMPACT_EFI	Impacto en eficiencia y servicio	Tiempos, errores, satisfacción	“Antes tardábamos días; ahora horas”

Las narrativas muestran una mutación significativa: la queja sobre doble digitación da paso a la valoración del rastro de cambios y de los responsables del catálogo. Esta deriva semántica sugiere que la alfabetización inteligente no es solamente un adiestramiento técnico, sino una cultura del dato basada en evidencia y responsabilidad distribuida. El vínculo entre usabilidad y reducción de errores refuerza la tesis de que el diseño centrado en las personas es condición de apropiación.

Finalmente, se identificaron amenazas a la validez y se definieron estrategias de mitigación con evidencias esperadas y referentes conceptuales. La idea es anticipar sesgos y maduraciones propias de intervenciones complejas y documentar cómo se controlan, en sintonía con recomendaciones metodológicas de la literatura sobre transformación digital en IES.

Tabla 6. Validez, confiabilidad y mitigaciones			
Amenaza	Estrategia de mitigación	Evidencia esperada	Referente
Deseabilidad social	Entrevistas anónimas; guías neutrales	Convergencia relato-métrica	Vázquez et al. ⁽¹⁵⁾
Maduración del sistema	Mediciones por ondas; ventanas comparables	Tendencias estables	Rivera-Gutiérrez et al. ⁽⁵⁾
Calidad del dato histórico	Perfilado y limpieza previa	Informe de integridad	Udoenko ⁽¹³⁾
Cambios paralelos	Bitácora de intervenciones	Análisis de sensibilidad	Gomes et al. ⁽⁸⁾

La combinación de mediciones en ondas, limpieza del dato, entrevistas anónimas y registro de cambios reduce la probabilidad de inferencias espurias y, sobre todo, convierte cada amenaza en dispositivo de aprendizaje organizacional. Esto asegura que la madurez digital se exprese en prácticas sostenibles de evidencia, transparencia y revisión crítica, en línea con la literatura reciente sobre transformación universitaria.

El diagnóstico corroboró la coexistencia de aplicaciones no integradas, la duplicidad de registros y la ausencia de un gobierno del dato verificable, hallazgos en consonancia con las brechas de madurez documentadas en IES.^(1,2) En respuesta, se delineó una arquitectura modular basada en estándares abiertos, articulada por un bus de servicios y catálogos maestros, con criterios de integridad, accesibilidad y escalabilidad como estatuto operativo.^(8,13) La propuesta asume la transformación como proceso multidimensional; es decir, más allá de lo instrumental, que convoca reconfiguraciones organizativas y culturales, en sintonía con mapeos internacionales sobre educación superior e inteligencia artificial.^(3,4,7)

Los primeros resultados se materializaron en el módulo de admisiones, que automatiza recepción, validación y seguimiento de aspirantes mediante formularios inteligentes, reglas de negocio y una base unificada. Luego, el módulo de registro académico consolidó el expediente único del estudiante y normalizó catálogos de programas y asignaturas. La contigüidad admisiones-registro generó un flujo sinérgico que eliminó reprocesos y mejoró la disponibilidad del dato en tiempo real, convergente con experiencias de ventanilla única en educación superior⁽¹⁵⁾ y con las recomendaciones de trazabilidad para la decisión informada.⁽²⁰⁾ Este hito sienta condiciones para una retroalimentación oportuna y basada en evidencias.

En la iteración siguiente se integraron pagos y matrícula, acoplando la lógica financiera con la académica mediante validaciones automáticas, estados transaccionales y reportes operativos. En paralelo, programación académica orquestó oferta, horarios, grupos y disponibilidad docente desde una vista unificada. La interoperabilidad entre estos módulos habilitó coherencia entre capacidad instalada, carga docente y proyección de oferta, en línea con modelos de gestión académica con LMS integrados.⁽¹⁶⁾ El resultado es un circuito decidible y trazable que atenúa cuellos de botella y optimiza la experiencia del usuario, consistente con marcos de transformación digital y arquitectura empresarial educativa.^(6,8)

La tercera ola abordó creación de estudiantes, creación de docentes y creación de planes de estudio. El primer módulo asegura actualización continua y controles de calidad del dato maestro; el segundo incorpora verificación de formación, gestión de cargas y trazabilidad contractual; el tercero parametriza currículos y asocia resultados de aprendizaje y versiones de plan. Esta triada enlaza gobernanza académica, diseño curricular y soporte administrativo, superando la digitalización fragmentaria para configurar un ecosistema con sentido pedagógico, operativo y ético.^(4,11) Se establecen así correlatos empíricos entre planeación, ejecución y evaluación institucional.

Como proyección, se especificaron funcionalidades para descarga de certificados, gestión de grados, contratación docente y desarrollo profesoral, junto con tableros de analítica educativa y retroalimentación continua. Estas extensiones buscan institucionalizar la mejora basada en datos y la transparencia, coherentes con el llamado a ecosistemas sostenibles e inclusivos.^(14,18) La ruta prevé evaluar usabilidad y apropiación tecnológica, fortalecer capacidades digitales y consolidar el gobierno del dato como bien común. En suma, la evidencia sugiere que el desarrollo *in house* acompañado de revisión documental y validación participativa, constituye una vía plausible para avanzar hacia mayores niveles de madurez digital en contextos latinoamericanos.^(5,17,21)

CONCLUSIONES

El diagnóstico constató una bifurcación estructural entre la promesa digital y su concreción operativa. La coexistencia de aplicaciones no interoperables, la duplicidad de registros y la ausencia de un gobierno del dato eficaz constituyeron núcleos críticos que comprometían

la trazabilidad y el servicio institucional. La lectura intersubjetiva de métricas, testimonios y literatura permitió circunscribir focos de fragmentación en los pares admisiones-registro, pagos-matrícula y programación-docencia. La inferencia cardinal establece que la eficiencia no es función de una mayor cantidad de tecnología, sino del rigor en las reglas de intercambio, la existencia de catálogos maestros y la definición clara de responsabilidades sobre los datos.

El diseño propuso una arquitectura modular de estándares abiertos, sostenida en un bus de servicios y catálogos maestros que encapsulan complejidad y garantizan escalabilidad. Su principal aporte consiste en instituir la interoperabilidad como política tanto técnica como organizativa, desplazando el paradigma de soluciones aisladas hacia un entramado de servicios trazables. Esta arquitectura, además de integrar procesos, reconfigura la semántica institucional del dato y consolida un idioma común para la decisión y el control. Se infiere, por tanto, que la transparencia técnica opera como catalizador de confianza y reducción de asimetrías informativas. Su limitación radica en la alta sensibilidad a la gobernanza y al mantenimiento continuo, lo cual demanda capacidades internas sólidas y hojas de ruta explícitas.

La implementación por ondas demostró que la transformación digital puede materializar mejoras sustantivas sin perturbar la operación cotidiana. Los módulos admisiones-registro consolidaron el expediente único y eliminaron reprocesos; pagos-matrícula sincronizaron lógicas financieras y académicas; programación articuló oferta, horarios y disponibilidad docente. La triada creación de estudiantes, docentes y planes de estudio unificó la gobernanza académica con el diseño curricular. La ganancia sustantiva provino de automatizaciones con reglas explícitas y datos normalizados. Se infiere que los mayores retornos emergen en las intersecciones de alto tráfico informacional; su limitación, sin embargo, reside en la dependencia de catálogos y validadores externos, cuya mitigación exigirá acuerdos de interoperabilidad, monitoreo continuo y pruebas reiteradas.

El plan analítico evidenció reducciones en tiempos de respuesta y duplicados, disminución de choques de programación y aumento en la sincronía pago-matrícula. La triangulación con testimonios de usuarios confirmó mejoras percibidas en transparencia y usabilidad, reforzando la validez del modelo. La principal contribución radica en vincular indicadores operativos con criterios de servicio y aprendizaje institucional, reconociendo el dato como bien común. Se infiere que la trazabilidad se constituye en condición necesaria para la rendición de cuentas y el aprendizaje organizacional. La limitación corresponde a la ventana temporal aún acotada; mediciones longitudinales y análisis de sensibilidad robustecerán la validez causal de los efectos observados.

La revisión de artículos, mapeos y reportes públicos ofreció anclajes conceptuales y métricos que guiaron tanto el diseño como la selección de indicadores. La contribución es doble: por un lado, consolidó un vocabulario operativo basado en nociones de interoperabilidad, catálogos maestros y gobierno del dato; por otro, proporcionó referentes comparativos de desempeño. Se infiere que la literatura reciente converge en considerar la integración técnica inseparable del cambio cultural. No obstante, la heterogeneidad metodológica y la transferibilidad contextual constituyen limitaciones inherentes; de ahí que la articulación con evidencia empírica local haya sido determinante. Investigaciones futuras deberían ampliar el metaanálisis y explorar variaciones según tipología institucional.

El proyecto demostró que la alfabetización inteligente, entendida como comprensión crítica y uso ético del dato; se instituye cuando la información es comprensible, auditada y accionable en tiempo oportuno. La gobernanza, expresada en roles, políticas, catálogos y trazas, transforma la relación con la información, sustituyendo la intuición opaca por discernimiento sustentado. Se infiere que la escritura, evaluación y retroalimentación mediadas por IA requieren infraestructuras semánticas y responsabilidades distribuidas, más que herramientas aisladas. La aportación fundamental consiste en articular arquitectura y praxis académica mediante reglas verificables. La limitación radica en la curva de aprendizaje organizacional: sostener la cultura

del dato demandará formación continua, acompañamiento técnico e incentivos alineados.

Finalmente, la hoja de ruta prioriza funcionalidades de certificación descargable, gestión de grados, contratación docente y desarrollo profesoral, complementadas con tableros de analítica y evaluación de usabilidad. Se infiere que tales extensiones consolidarán un ciclo de mejora continua y fortalecerán la toma de decisiones pedagógicas y administrativas. Las limitaciones comprenden la dependencia de fuentes externas para verificación, posibles sesgos de deseabilidad en entrevistas y la maduración natural del sistema. Las investigaciones venideras deberán incorporar diseños cuasi-experimentales, seguimiento longitudinal y análisis de costo-efectividad, así como examinar los impactos sobre el aprendizaje y la retención estudiantil, a fin de afianzar la transferibilidad y la solidez epistémica de las inferencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández A, Gómez B, Binjaku K, Meçe E. Digital transformation initiatives in higher education institutions: A multivocal literature review. *Educ Inf Technol*. 2023;28:12351-12382. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11544-0>
2. Tungpantong C, Nilsook P, Wannapiroon P. Factors influencing digital transformation adoption among higher education institutions during digital disruption. *High Educ Stud*. 2022;12(2):9-20. <https://doi.org/10.5539/hes.v12n2p9>
3. Matsieli M, Mutula S. COVID-19 and digital transformation in higher education institutions: Towards inclusive and equitable access to quality education. *Educ Sci*. 2024;14(8):819. <https://doi.org/10.3390/educsci14080819>
4. Sandoval-Benavides VL, López-Ornelas M. Transformación digital en la educación superior desde la perspectiva internacional: Mapeo sistemático de la literatura. *Texto Livre Linguagem Tecnol*. 2025;18:e51996. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2025.51996>
5. Rivera-Gutiérrez E, Higuera-Zimbrón A, Argüello G. Strategic approach to digital transformation in higher education institutions. *ECORFAN J Spain*. 2024;11(20):1-14. <https://doi.org/10.35429/EJS.2024.20.11.1.14>
6. Lustosa AC, Yaacov BB, Franco C, Arias E, Heredero E, Botero J, et al. Higher education digital transformation in Latin America and the Caribbean. *Inter-American Development Bank (IDB)*; 2021. <https://publications.iadb.org/en/higher-education-digital-transformation-latin-america-and-caribbean>
7. Valentini A. Educación superior, inteligencia artificial y transformación digital en América Latina y el Caribe. *SciComm Rep*. 2025;5(1). <https://doi.org/10.32457/scr.v5i1.2830>
8. Gomes R, da Cruz AMR, Cruz EF. EA in the digital transformation of higher education institutions. En: 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). IEEE; 2020. p. 1-6. <https://doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9141086>
9. Valdés KN, Alpera SQ, Cerdá Suárez LM. An institutional perspective for evaluating digital transformation in higher education: Insights from the Chilean case. *Sustainability*. 2021;13:9850. <https://doi.org/10.3390/su13179850>
10. Jacociunas T, Verschoore JR, Monticelli JM. Transformação digital de instituições de ensino superior: Um framework para a tomada de decisão estratégica. *Rev Int Educ Super*.

2024;10. <https://doi.org/10.20396/riesup.v10i00.8665499>

11. Rahmadi I. Research on digital transformation in higher education: Present concerns and future endeavours. *TechTrends*. 2024;68(6):647-660. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00971-0>

12. Eleneva YY, Demushkin DI, Lisovskaya EG. Ensuring the effectiveness of digital transformation in the context of higher education development in Russia. *Econ Manag Probl Solut*. 2025;(4):33-47. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.04.03.018>

13. Udovenko IP. Public governance in digital transformation: From electronic document exchange to digital ecosystems. *Anal Forecast IMEMO J*. 2022;2(2):32-42. <https://doi.org/10.20542/afij-2022-2-32-42>

14. Hafeez S, Mayah K. Exploring the evolving ecosystem of higher education worldwide. *Int J Priv High Educ*. 2024;3(1):1-15. <https://doi.org/10.60166/urgq2501>

15. Vázquez ER, Ramos C. Transformación digital: El caso de la creación de una oficina virtual en una institución de educación superior. *Lat Am J Dev*. 2021;3(4):3014-3028. <https://doi.org/10.46814/lajdv3n5-026>

16. Wong-Fajardo EM, Mendoza-Rodas M, Hernández-Vásquez R, Saavedra-Sánchez H. Implementación de un modelo integrado de gestión académica con LMS en el sistema universitario. *Publicaciones*. 2023;53(2). <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v53i2.26826>

17. Barr M, Murch R, Chatterton P. Digital transformation principles driving journeys toward educational resilience. *Tenth Pan-Commonwealth Forum on Open Learning*; 2022. <https://doi.org/10.56059/pcf10.4884>

18. Elewa ZTES. The impact of digital transformation on the institution's efficiency (Educational institution as a model). *L'Egypte Contemp*. 2024;115(555):7-28. <https://doi.org/10.21608/espesl.2024.304561.1112>

19. Zisis C, Polydoros G. Challenges and opportunities of digital transformation in educational HR management. *Int J Res Innov Soc Sci*. 2025;9(1):532-543. <https://doi.org/10.47772/ijriss.2024.814mg0045>

20. Alenezi M. Deep dive into digital transformation in higher education institutions. *Educ Sci*. 2021;11(12):770. <https://doi.org/10.3390/educsci11120770>

21. Sánchez D. Nodo de interoperabilidad del SUE: Vertebrando la transformación de la administración digital universitaria desde el principio de sólo una vez. *RUIDERAE Rev Unid Inform*. 2018;(13):1-16. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6565043>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Kelli Johana Vergara-Cervantes, Javier Francisco Castro-Mejía.

Curación de datos: Kelli Johana Vergara-Cervantes, Javier Francisco Castro-Mejía.

Análisis formal: Kelli Johana Vergara-Cervantes, Javier Francisco Castro-Mejía.

Redacción - borrador original: Kelli Johana Vergara-Cervantes, Javier Francisco Castro-Mejía.

Redacción - revisión y edición: Kelli Johana Vergara-Cervantes, Javier Francisco Castro-Mejía.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Se utilizó inteligencia artificial (ChatGPT) de manera asistida exclusivamente para la edición de estilo, verificación de coherencia y redacción técnica del texto, bajo supervisión y validación integral de los autores.

Chapter 10 / Capítulo 10

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202524

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

ORIGINAL

Ethical and creative AI: personalizing school learning

IA ética y creativa: personalizando el aprendizaje escolar

Katihuska Tahiri Mota Suarez¹  

¹Universidad Miguel de Cervantes. Santiago, Chile.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is revolutionizing education in Chile, allowing for personalized learning and optimizing teaching work. This article, based on a documentary review of previous experiences in the Chilean context, analyzes the implementation of AI in teacher training, its impact in classrooms, and the associated ethical and technical challenges. It highlights the initiative by the Ministry of Science in 2025 to train future teachers in AI competencies. Additionally, practical examples of AI tools, existing obstacles, and the necessary conditions for effective and responsible integration of educational technology in Chile are discussed.

Keywords: Artificial Intelligence; Ethics; Education; Learning.

RESUMEN

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando la educación en Chile, permitiendo personalizar el aprendizaje y optimizar el trabajo docente. Este artículo, basado en una revisión documental de experiencias previas en el contexto chileno, analiza la implementación de la IA en la formación docente, su impacto en las aulas y los desafíos éticos y técnicos asociados. Destaca la iniciativa del Ministerio de Ciencia en 2025 para capacitar a futuros profesores en competencias de IA. Asimismo, se discuten ejemplos prácticos de herramientas IA, obstáculos existentes y condiciones necesarias para una integración efectiva y responsable de la tecnología educativa en Chile.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Ética; Educación; Aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de la inteligencia artificial (IA) en la educación ha generado una transformación profunda en los procesos pedagógicos, poniendo nuevas capacidades al alcance de educadores y estudiantes. Fundamentada en la capacidad de estas tecnologías para procesar grandes volúmenes de datos y adaptar la experiencia educativa a las necesidades individuales, la IA es un recurso valioso para avanzar hacia una educación más inclusiva y mejor adaptada a la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje.⁽¹⁾

En Chile, este fenómeno es especialmente relevante debido a las brechas históricas en desempeño educativo, lo que posiciona a la IA como una herramienta con potencial para superar rezagos y fomentar la equidad.⁽²⁾ Diversos estudios resaltan el papel mediador del docente en el uso ético y responsable de la IA, enfatizando que la tecnología debe complementar, no sustituir, la práctica pedagógica.⁽³⁾

Por ello, la formación docente es central en este proceso, requiriendo un diseño curricular con competencias digitales y éticas alineadas a la nueva realidad educativa, este estudio explora cómo la incorporación de la IA en la formación docente chilena contribuye a preparar a futuros educadores para integrar estas tecnologías en su práctica pedagógica, considerando desafíos estructurales como la brecha en capacitación, infraestructura y resistencia cultural.⁽³⁾

La educación chilena enfrenta retos significativos de equidad y calidad, especialmente en atender la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje. La IA emerge como una herramienta transformadora que podría superar esas limitaciones mediante respuestas personalizadas en tiempo real. En 2025, el Ministerio de Ciencia lanzó un curso pionero para 600 futuros docentes, reflejando la prioridad nacional de formar educadores competentes en IA.

Fundamentos Teóricos sobre IA en Educación

La IA aplicada a la educación se basa en teorías de aprendizaje adaptativo y personalizado, donde sistemas inteligentes ajustan contenidos, ritmo y metodología según el perfil del estudiante. Además, facilita el análisis predictivo para identificar estudiantes en riesgo e intervenir oportunamente. Desde una perspectiva ética, es crucial preservar la autonomía del alumno y garantizar la privacidad de datos.⁽⁴⁾

En Chile, investigaciones alertan que el aumento en uso de tecnología no ha sido acompañado por una formación docente adecuada, limitando el potencial transformador de la IA.⁽⁵⁾ Por tanto, la adopción exitosa requiere un enfoque sistémico que integre formación, infraestructura, políticas claras y acompañamiento pedagógico.^(2,3)

Dado que la IA adapta contenidos según necesidades individuales, lo cual es vital en un país donde el 44 % de los estudiantes presentan rezagos en áreas clave, es importante combinar métodos tradicionales con tecnologías, garantizando siempre el uso responsable que preserve autonomía, privacidad y equidad.

Casos de Aplicación en Chile

Para darle contexto a la investigación a continuación, en la tabla 1 se presentan 10 casos documentados en Chile donde la IA ha sido aplicada en contextos educativos diversos, en la tabla se incluye descripción, nivel educativo, herramienta o enfoque, y su relevancia social según el contexto, factores relevantes encontrados en cada caso.

Tabla 1. Casos de Aplicación en Chile			
Contexto / lugar	Herramienta / proyecto	Descripción	Relevancia social
Escuela Villa Jesús, Coelemu	IA para prevención de conflictos	IA basada en machine learning para identificar patrones sociales y prevenir conflictos escolares mediante alertas y talleres	Alta vulnerabilidad (91 %), promueve convivencia pacífica y apoyo a estudiantes con necesidades especiales (44%). ⁽⁶⁾
Programa Ministerio de Ciencia	Curso de IA para futuros profesores	Curso para 600 estudiantes de pedagogía que abarca herramientas de IA, ética y personalización	Formación de agentes transformadores desde la base del sistema. ⁽²⁾
HumanIA, Fundación Chile y Google	Programa de formación docente	Capacitación y recursos para 685 docentes, con enfoque didáctico y ético en IA	Masificación de la formación y sensibilización en IA educativa. ⁽⁷⁾
Duoc UC y AIEP	Asistentes virtuales y herramientas IA	Integración de asistentes y evaluación automatizada para personalizar y mejorar la experiencia educativa	Democratización del acceso a tecnologías innovadoras de aprendizaje. ⁽⁸⁾

Liceo Bicentenario Matilde Huici Navas	Talleres prácticos de IA	Formación práctica orientada a docentes para aplicar IA en sus aulas y motivar a los estudiantes	Fortalecimiento del vínculo docente-alumno, promoción de creatividad. ⁽⁷⁾
Universidad de Talca	Innovación educativa con IA	Uso de IA en diseño curricular y evaluación para mejorar procesos formativos	Mejora en calidad educativa y adaptación a contextos regionales. ⁽⁹⁾
Escuela Pública de Santiago	Google Socratic	App móvil para resolver dudas de manera inmediata en varias asignaturas	Mejora la autonomía del estudiante y reduce sobrecarga docente. ⁽¹⁰⁾
Colegio Técnico en Valparaíso	Análisis predictivo con complementos IA	Uso de Google Sheets con IA para detectar estudiantes en riesgo y optimizar intervenciones	Intervenciones personalizadas para evitar deserción y apoyo a estudiantes vulnerables. ⁽¹⁰⁾
Redes Educativas en La Araucanía	Plataforma Moodle + plugins IA	Análisis de datos y alertas tempranas para mejorar el seguimiento académico	Fortalecimiento institucional y equidad tecnológica en zonas rurales. ⁽¹⁰⁾
Educación Parvularia en Santiago	Book Creator y Kibbu	Herramientas para cuentos interactivos y asistentes conversacionales en español	Inclusión temprana y desarrollo de habilidades creativas en primera infancia. ⁽²⁾

Asimismo, la masificación de la formación docente en IA, como a través de HumanIA, enfatiza la importancia de la capacitación ética y la reflexión crítica para evitar riesgos como la ampliación de brechas o la pérdida de autonomía estudiantil. La combinación de innovación tecnológica con políticas públicas robustas, formación continua y una cultura escolar abierta a la innovación constituye la hoja de ruta para que Chile aproveche plenamente este salto educativo. A continuación, se presenta se presenta la tabla 2 en la cual se muestra la relevancia social de la IA en la educación chilena a partir de la bibliografía consultada con experiencias similares a nivel mundial.

Tabla 2. Comparación de la Relevancia Social de la IA entre Chile y el Mundo

Caso Chile	Caso comparación	Descripción	Ventajas en Chile	Fundamento teórico
Escuela Villa Jesús: IA para prevención de conflictos escolares en contexto vulnerable	Mindfulness and Compassion Schools ⁽¹¹⁾	IA analiza dinámicas sociales para prevenir conflictos mediante alertas y talleres.	Adaptación cultural contextualizada para vulnerabilidad alta y diversidad en estudiantes con necesidades especiales.	Los programas basados en <i>mindfulness</i> fomentan bienestar socioemocional y previenen conflictos.
Curso Ministerio de Ciencia Chile para formadores docentes de IA	Integrating AI tools in teacher professional learning ⁽¹²⁾	Capacitación con enfoque ético, técnico y pedagógico para futuros profesores.	Diseño curricular adaptado a perfil y cultura local.	La formación docente fortalece la adopción de la IA mediante modelos de desarrollo profesional.
HumanIA Chile: formación docente masiva en IA	Challenges and best practices in training teachers to use AI ⁽¹³⁾	Programa masivo de sensibilización y capacitación docente.	Amplificación del impacto mediante políticas nacionales y apoyo institucional.	La capacitación continua garantiza adopción ética y sostenible de IA educativa.

Duoc UC y AIEP: Uso de asistentes virtuales y evaluación automatizada	How AI Assistants Are Changing Higher Education ⁽¹⁴⁾	Asistentes virtuales y IA para personalización y evaluación.	Herramienta accesible que favorece equidad y flexibilidad.	Los asistentes generativos transforman la enseñanza superior al personalizar el soporte educativo.
Liceo Matilde Huici: talleres prácticos para docentes	Professional Development for Teachers in the Age of AI ⁽¹⁵⁾	Formación práctica docente para incorporar IA en aula.	Promueve motivación docente y creatividad.	La IA en desarrollo profesional promueve prácticas pedagógicas activas y reflexivas.
Universidad de Talca: innovación curricular con IA	Educación superior e inteligencia artificial: desafíos para la universidad del siglo XXI ⁽¹⁶⁾	Diseño curricular y evaluación con IA.	Fomento de investigación aplicada local.	La IA favorece evaluación auténtica e innovación curricular.
Escuela Pública Santiago: Uso Google Socratic en aula	Adaptive learning systems using AI ⁽¹⁷⁾	Aplicaciones móviles que resuelven dudas al instante.	Reducción de carga docente y aumento de autonomía estudiantil.	El aprendizaje adaptativo con IA potencia autonomía y aprendizaje personalizado.
Colegio Técnico Valparaíso: análisis predictivo con IA	Exploring AI-powered Adaptive Learning Systems ⁽¹⁸⁾	Detección precoz de estudiantes en riesgo.	Bajo costo y escalabilidad en contextos limitados.	La analítica predictiva personalizada mejora retención y equidad.
Redes Educativas Araucanía: Moodle + plugins IA	Integración de la inteligencia artificial en los procesos educativos ⁽¹⁹⁾	Plataformas IA para monitoreo y apoyo.	Inclusión tecnológica rural y mejora organizacional educativa.	Learning analytics permite intervención temprana en desempeño escolar.
Educación Parvularia Santiago: uso de Book Creator con IA	Inteligencia Artificial Herramienta Pedagógica en Educación Primaria en Chocó: Revisión Sistemática ⁽²⁰⁾	Creación de cuentos interactivos con IA.	Adaptación al español y enfoque inclusivo en infancia temprana.	La IA estimula creatividad y lenguaje en educación inicial.

Otro de los elementos que se evidencian en la literatura dice relación con las ventajas del uso de IA en educación chilena en comparación con otras experiencias, según lo observado en la tabla 2 se evidencia la contextualización cultural y social dado que la IA en Chile se adapta a contextos vulnerables específicos, permitiendo intervenciones socialmente relevantes, en el año 2025, Chile invierte en preparar futuros docentes con competencias en IA, afianzando un enfoque ético desde la base, se evidencia también el acceso a herramientas gratuitas y multilingües, además del uso innovador de tecnologías accesibles. De igual forma en Chile se evidencia la falta de políticas públicas integradas, las cuales ya existen en otros países hace 3 o 4 años atrás.⁽²¹⁾

DESARROLLO

En esta investigación documental se abordó la revisión y análisis de experiencias previas de integración de inteligencia artificial (IA) en la educación chilena, complementando con referentes y estudios internacionales para contextualizar los casos y fundamentar teóricamente

su relevancia. La muestra está compuesta por un conjunto de 10 experiencias educativas chilenas seleccionadas por su representatividad en distintos niveles educativos (desde educación parvularia hasta formación universitaria), sectores geográficos y enfoques (formación docente, uso de asistentes virtuales, análisis predictivo, diseño de recursos digitales). La selección se realizó mediante muestreo intencional o por conveniencia, basado en la disponibilidad de información pública y documentación oficial de organismos como el Ministerio de Ciencia, universidades estatales y otras instituciones situadas en contextos con alta vulnerabilidad social o relevancia estratégica.

El análisis fue mayormente cualitativo-descriptivo, con apoyo de comparación tabular, para sintetizar características, uso e impacto potencial de las herramientas de IA presentadas en cada caso. Se incorporó un análisis comparativo con casos globales validados por literatura revisada blogs, revistas, repositorios, en bases de datos indexadas (Latindex, Scielo, WOS, Scopus). Este último contribuyó a enriquecer la contextualización ya sostener los aportes de las experiencias chilenas dentro del marco teórico contemporáneo de la IA educativa. La elección de este enfoque documental responde a la naturaleza exploratoria y evaluativa de la investigación, cuya finalidad es comprender y describir prácticas emergentes más que medir variables numéricas o establecer relaciones causales directas.

Como método complementario para la evaluación de la presencia y frecuencia de formación en IA entre docentes, se considerarán estadísticas secundarias e informes oficiales, lo que permitió identificar brechas formativas y desafíos éticos. La investigación reconoce como limitación la ausencia de un análisis estadístico inferencial riguroso o estudio cuantitativo primario con aplicación directa en población concreta, dada la reciente implementación de muchas iniciativas. Por tanto, los resultados tienen carácter preliminar y requieren ser validados mediante estudios futuros con diseño experimental o longitudinal.

La metodología documental fue adecuada para desarrollar un panorama actualizado y fundamentado que facilite el entendimiento de la pertinencia, beneficios y desafíos de integrar IA en el sistema educativo chileno y para proveer un marco referencial para la formulación de políticas educativas y diseños curriculares focalizados en la innovación tecnológica con equidad social.

Para esta investigación documental orientada a analizar experiencias de integración de IA en la educación chilena se ha optado por un muestreo intencional o por conveniencia, debido a que se seleccionan casos y documentos disponibles públicamente que reflejan distintos niveles educativos, contextos geográficos y enfoques (formación docente, herramientas digitales, análisis predictivo). Este tipo de muestreo es común en estudios educativos cuando se busca profundidad y representatividad cualitativa más que generalización estadística.⁽¹⁶⁾ Asimismo, complementamos con una selección de estudios internacionales para contextualizar y validar la relevancia de las experiencias nacionales.

La presente investigación aplica un enfoque documental y comparativo que, aunque no implica recolección directa ni análisis cuantitativo inferencial, es innovadora al integrar una amplia variedad de fuentes oficiales, académicas y casos de aplicación recientes tanto nacionales como internacionales. La innovación radica en el cruce interdisciplinar y la contextualización social que permite, facilitando una comprensión holística del papel de la IA en la educación chilena. Esta perspectiva transversal es fundamental para responder a preguntas complejas sobre innovación tecnológica con equidad, en un campo emergente con pocas evaluaciones integrales de esta naturaleza.⁽¹⁶⁾

Con respecto a las limitaciones potenciales del método de muestreo, se puede decir que el muestreo intencional presenta limitaciones específicas, como la posibilidad de sesgo de selección, dado que las experiencias documentadas pueden no representar toda la realidad educativa o incluir únicamente casos con mayor visibilidad o éxito aparente. Además, al basarse en fuentes secundarias, existe dependencia de la calidad y delimitación de esos datos. Por

tanto, los hallazgos deben considerarse exploratorios y deben complementarse con estudios empíricos futuros que permitan ampliar y validar las conclusiones con muestras probabilísticas más representativas o datos longitudinales.⁽¹⁶⁾

Expuesto lo anterior se puede decir que, las evidencias recopiladas en las tablas 1 y 2 muestran que la incorporación de la inteligencia artificial en la educación chilena se desarrolla en un marco de creciente diversidad tecnológica y pedagógica, que busca responder a contextos sociales complejos y disparidades educativas históricas. Desde un punto de vista técnico, esta integración implica varios desafíos y consideraciones clave:

- Adaptabilidad de los sistemas IA a contextos locales: los casos describen que la efectividad de soluciones como asistentes virtuales, sistemas de análisis predictivo y plataformas adaptativas depende en gran medida de su capacidad para ajustarse cultural y pedagógicamente al entorno socioeducativo chileno. La configuración de algoritmos debe incorporar variables contextuales (por ejemplo, diversidad lingüística, diferencias socioeconómicas y niveles de acceso), para evitar sesgos que amplíen brechas en lugar de reducirlas.⁽²²⁾
- Interoperabilidad y escalabilidad: La implementación técnica debe garantizar que las plataformas de IA se comuniquen eficazmente con los sistemas educativos existentes (LMS, bases de datos escolares, etc.), además de ofrecer escalabilidad para acompañar a grandes cantidades de usuarios sin afectar la calidad de la experiencia educativa.⁽²³⁾
- Infraestructura tecnológica y conectividad: Es fundamental reconocer que el despliegue masivo de IA depende de redes estables y dispositivos adecuados en las escuelas, un aspecto crítico en zonas rurales o vulnerables. La solución técnica debe prever alternativas offline o híbridas que permitan mantener la continuidad pedagógica sin atraer exclusión.⁽²⁴⁾
- Privacidad, ética y transparencia en los algoritmos: La recopilación y procesamiento de datos personales exige estrictos protocolos de seguridad y comités de ética para evitar usos indebidos. La transparencia en los modelos de IA y la formación ética de docentes y estudiantes son igualmente prioritarios para el éxito y la aceptación de estas tecnologías.⁽²⁵⁾
- Capacitación docente y soporte técnico: La formación continua en competencias digital-tecnológicas y pedagógicas es esencial para que los docentes comprendan y usen eficientemente las herramientas IA. Además, el soporte técnico debe ser ágil y accesible para resolver rápidamente incidencias y asegurar un funcionamiento fluido.

CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente estudio documental sobre la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación chilena reflejan una comprensión profunda y crítica del estado actual de esta innovadora herramienta tecnológica en el sistema educativo. En concordancia con los objetivos planteados, se ha logrado sintetizar cómo la IA puede actuar como catalizadora para transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje, aportando una educación más personalizada, inclusiva y adaptable a los diversos contextos y realidades sociales que caracterizan a Chile.

Los hallazgos evidencian que, desde una perspectiva práctica, la IA facilita la creación de entornos educativos adaptativos que responden a las necesidades particulares de cada estudiante, aspecto crucial en un país donde existe una alta heterogeneidad en los niveles de aprendizaje y brechas socioeconómicas significativas. Dicha personalización del aprendizaje, combinada con el apoyo en la toma de decisiones mediante análisis predictivos y recursos digitales diseñados con IA, permite que los docentes optimicen sus estrategias pedagógicas y se centren en la mediación crítica y ética del conocimiento, sin perder el papel central que desempeñan en el proceso educativo.

En relación con estudios internacionales recientes, las experiencias chilenas coinciden en

la importancia de una formación docente integral que combine competencias técnicas con un enfoque ético y pedagógico. No obstante, destaca el particular énfasis que en Chile se ha puesto en la contextualización sociocultural propia del país, lo cual representa un aporte relevante para la región latinoamericana, donde las condiciones socioeconómicas y educativas exigen soluciones técnicamente viables y socialmente justas.

Por otro lado, esta investigación reconoce limitaciones propias asociadas a la metodología documental empleada, incluyendo el muestreo intencional que no pretende representar estadísticamente a todo el sistema educativo nacional, sino presentar evidencias seleccionadas por su relevancia y disponibilidad. Ello implica que las conclusiones deben ser tomadas como indicativas y exploratorias, abriendo paso a estudios empíricos futuros con diseños cuasi-experimentales o longitudinales que permitan validar el impacto real de la IA en el aprendizaje y en la práctica docente.

Asimismo, se infiere que un desafío fundamental para maximizar el beneficio de la IA es la superación de las desigualdades digitales, garantizando acceso universal a infraestructura tecnológica adecuada y soporte técnico. Sin este componente, la tecnología podría acentuar las brechas existentes. Por ello, las políticas públicas deben incluir estrategias integrales que aborden simultáneamente la formación, equipamiento y cultura institucional para un uso responsable y equitativo de la IA.

En cuanto a futuras investigaciones, se propone profundizar en el estudio del rol del docente como mediador tecnológico, explorando cómo se modifican sus prácticas y percepciones con la incorporación de la IA, así como analizar los efectos en el rendimiento y la motivación de los estudiantes en distintos ciclos educativos y contextos socioeconómicos. También sería pertinente investigar la adaptación y creación de modelos de IA que contemplen la diversidad cultural, lingüística y regional propia del país, contribuyendo a una soberanía digital educativa con pertinencia local.

Los objetivos del estudio se cumplieron plenamente, brindando un marco referencial sólido que articula experiencias, fundamentos teóricos y consideraciones éticas para la integración de la IA en la educación chilena. Las conclusiones aquí presentadas no solo reflejan un balance informado de la situación actual, sino que también orientan la agenda de innovación educativa hacia un futuro donde la tecnología y la equidad caminen conjuntamente.

Finalmente, el presente estudio invita a un diálogo continuo entre investigadores, docentes, autoridades y comunidad educativa para construir juntos un modelo de educación potenciado por la inteligencia artificial, que preserve la centralidad humana, promueva el pensamiento crítico y garantice oportunidades para todos los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valdenegro-Fuentes L. Modelos de Formación del Profesorado e Identidad Docente: Una articulación necesaria. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*. 2023;22(50):215-34. DOI: <https://dx.doi.org/10.21703/rexe.v22i50.2024>
2. Ministerio de Ciencia de Chile (MinCiencia). Chile entrena a sus futuros profesores en inteligencia artificial. 2025. <https://www.minciencia.gob.cl/noticias/chile-entrena-a-sus-futuros-profesores-en-inteligencia-artificial/>
3. Centro de Investigación Avanzada en Educación (CIAE), Universidad de Chile. ¿Está la escuela preparada para la inteligencia artificial? Estudio revela que piensan los docentes chilenos. *Revista de Innovación Educativa*. 2025;8(2):34-49.
4. Paguay-Simbaña MY. La ética en el uso de la inteligencia artificial en los procesos educativos. *Revista Retos de la Ciencia*. 2024;8(19). <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.12>

5. González-Campos J, López-Núñez J, Araya-Pérez C. Educación superior e inteligencia artificial: desafíos para la universidad del siglo XXI. *Aloma: Revista de Psicología, Ciències de l'Educació i del Esport*. 2024;42(1):79-90. DOI: <https://doi.org/10.51698/aloma.2024.42.1.79-90>
6. Empresas Estatales. Mejoras en Educación, Salud y Pensiones a partir de IA: Los casos de éxito presentados en seminario liderado por Hacienda. 2025. <https://www.hacienda.cl/noticias-y-eventos/noticias/mejoras-en-educacion-salud-y-pensiones-a-partir-de-ia-los-casos-de-exito>
7. Fundación Chile. Google, Fundación Chile y Chicos.net llevan la Inteligencia Artificial a las aulas chilenas. 2024. <https://fch.cl/noticias/google-fundacion-chile-y-chicos-net-llevan-la-inteligencia-artificial-a-las-aulas-chilenas/>
8. Araya A. Inteligencia Artificial en la Educación Chilena: ¿Oportunidad o Desafío? 2025. <https://www.septimapaginanoticias.cl/inteligencia-artificial-en-la-educacion-chilena-oportunidad-o-desafio>
9. WooClap. Universidad de Talca (Chile): Inteligencia Artificial para Transformar la Educación. 2025. <https://www.wooclap.com/es/blog/universidad-de-talca-ia-educacion/>
10. Pontificia Universidad Católica de Chile. Experiencias docentes con Inteligencia Artificial (IA). 2024. <https://desarrollodocente.uc.cl/recursos/tematicas-docentes/inteligencia-artificial-ia/experiencias-con-ia/>
11. Flook L, Hirshberg MJ, Gustafson L, McGehee C, Knoepfel C, Tello LY, et al. Mindfulness training enhances students' executive functioning and social emotional skills. *Applied Developmental Science*. 2024;29(2):141-60. DOI: <https://doi.org/10.1080/10888691.2023.2297026>
12. Tammets K, Ley T. Integrating AI tools in teacher professional learning: a conceptual model and illustrative case. *Frontiers in Artificial Intelligence*. 2023;6. DOI: <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1255089>
13. Aljemely Y. Challenges and best practices in training teachers to utilize artificial intelligence: a systematic review. *Frontiers in Education*. 2024;9. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1470853>
14. Schön E, Neumann M, Hofmann C, Baeza R, Rauschenberger M. How are AI assistants changing higher education? *Frontiers in Computer Science*. 2023;5. DOI: <https://doi.org/10.3389/fcomp.2023.1208550>
15. Cukurova M, Kralj L, Hertz B, Saltidou E. Professional Development for Teachers in the Age of AI. Brussels, Belgium: European Schoolnet; 2024.
16. González Rivera PL. Criterios actualizados sobre la metodología de la investigación educativa. *Scielo Cuba*. 2024. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962024000100031
17. Sari H, Tumanggor B, Efron D. Improving Educational Outcomes Through Adaptive Learning Systems using AI. *International Transactions on Artificial Intelligence*. 2024;3(1). DOI: <https://doi.org/10.33050/italic.v3i1.647>

18. Pinela-Cardenas R, Echeverria-Vasquez H, Perata-Gamboa D, Arteaga-Arcenales E, Mendoza-Carrera J. Exploring AI-powered adaptive learning systems and their implementation in educational settings: A systematic literature review. *International Journal of Innovative Research and Scientific Studies*. 2025;8(4). DOI: <https://doi.org/10.53894/ijirss.v8i4.7961>

19. Educación Asertiva. La integración de la inteligencia artificial en los procesos educativos en Chile: Un paso hacia la transformación educativa. *Formación y Convivencia Escolar*. 2025. <https://educacionasertiva.cl/2025/01/16/la-integracion-de-la-inteligencia-artificial-en-los-procesos-educativos-en-chile-un-paso-hacia-la-transformacion-educativa/>

20. Torres Asprilla AA. Inteligencia Artificial Herramienta Pedagógica en Educación Primaria en Chocó: Revisión Sistemática. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*. 2025;6(2):577-601. DOI: <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.622>

21. Jaramillo JDF, Nuñez NR. Aplicación de inteligencia artificial en la educación de América Latina: tendencias, beneficios y desafíos. *Revista Veritas de Difusión Científica*. 2024;5(1):1-22. DOI: <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i1.52>

22. Alonso-Rodríguez AM. Hacia un marco ético de la inteligencia artificial en la educación. *Teoría de la Educación Revista Interuniversitaria*. 2024;36(2):79-98. DOI: <https://doi.org/10.14201/teri.31821>

23. Molina OAM. Ética, inteligencia artificial e investigación educativa: un triángulo vital para el futuro de la educación. *Revista Scientific*. 2024;9(Ed. Esp. 4):10-9. DOI: <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.E4.0.10-19>

24. Tapara Yupanqui NL. Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje: percepciones de docentes universitarios. *Revista Venezolana de Ciencia de la Educación*. 2025;4(4). http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-10152025000400291

25. Ushiñahua Serrano MF, Contreras Rivera RJ. Inteligencia artificial en la educación socioemocional: estrategias de desarrollo personal y profesional en el marco de políticas públicas y calidad del servicio educativo. *Revista Tribunal*. 2025;5(12):239-68. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i12.206>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Katihuska Tahiri Mota Suarez.

Curación de datos: Katihuska Tahiri Mota Suarez.

Análisis formal: Katihuska Tahiri Mota Suarez.

Redacción - borrador original: Katihuska Tahiri Mota Suarez.

Redacción - revisión y edición: Katihuska Tahiri Mota Suarez.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Si, para verificación de redacción y redundancias.

Chapter 11 / Capítulo 11

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge,
and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202525

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

ORIGINAL

Creating educational audiovisuals with AI: a case study for teaching the life and work of Marta Abreu

Creación de audiovisuales educativos con IA: un estudio de caso para la enseñanza de la vida y obra de Marta Abreu

Judiel Reyes Aguilar¹  , Hedy Hermina Águila Zamora²  

¹Secretario de Comunicación y Relaciones Públicas de la Unión de Historiadores de Cuba, Filial Villa Clara. Santa Clara, Cuba.

²Oficina del Historiador de la Ciudad de Santa Clara, Dirección Municipal de Cultura. Santa Clara, Cuba.

Autor para la correspondencia: Judiel Reyes Aguilar 

ABSTRACT

This chapter documents a case study on the application of Artificial Intelligence (AI) in the creation of educational materials, using as a concrete example the development of a series of audiovisual pieces about the life and work of the Cuban patriot Marta Abreu. Starting from AI's potential to innovate in education and within a context of limited resources, this research aimed to evaluate the feasibility and impact of this technology on the production of effective teaching resources. The methodology and resources used in the creation process are described in detail. The most significant results demonstrate that the integration of AI significantly reduced production costs and time. Furthermore, the generated material successfully captured the students' attention and interest, proving that, even in resource-constrained environments, this technology can streamline the creation of pedagogical content. The main conclusion of this case study is that AI stands as a valuable tool for generating teaching materials adapted to local educational needs. The experience with the audiovisual about Marta Abreu is therefore presented as a model of innovative teaching practice that sets a precedent for the efficient application of these technologies in similar educational contexts.

Keywords: Artificial intelligence, history teaching, local history, educational audiovisual, case study.

RESUMEN

Este capítulo documenta un estudio de caso sobre la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en la creación de materiales educativos, tomando como ejemplo concreto la realización de una serie de audiovisuales acerca de la vida y obra de la patriota cubana Marta Abreu. Partiendo del potencial de la IA para innovar en la educación y del contexto de recursos limitados, la investigación se propuso evaluar la viabilidad y el impacto de esta tecnología en la producción de recursos didácticos efectivos. Se describe en detalle la metodología y los recursos empleados en el proceso de creación. Los resultados más destacados demuestran que la integración de la IA redujo significativamente los costos y el tiempo de producción. Asimismo, el material generado logró captar la atención e interés de los estudiantes, evidenciando que, incluso en entornos con restricciones, esta tecnología puede dinamizar la creación de contenido pedagógico. La

principal conclusión de este estudio de caso es que la IA se erige como una herramienta valiosa para generar materiales de enseñanza adaptados a las necesidades educativas locales. La experiencia con el audiovisual sobre Marta Abreu se presenta, por tanto, como un modelo de práctica docente innovadora que sienta un precedente para la aplicación eficiente de estas tecnologías en contextos educativos similares.

Palabras Clave: Inteligencia artificial, enseñanza de la historia, historia local, audiovisual educativo, estudio de caso.

INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) ha emergido como una fuerza transformadora en la era de la digitalización, redefiniendo sectores económicos y sociales a nivel global. Como disciplina de la informática orientada a emular capacidades humanas como el razonamiento y la creatividad, la IA permite a las máquinas aprender de experiencias previas y responder a situaciones no previstas en su diseño original.⁽¹⁾ Tecnologías como el aprendizaje profundo (*deep learning*), sustentadas en redes neuronales y grandes volúmenes de datos, han optimizado procesos en áreas tan diversas como la salud, el transporte y la energía.⁽²⁾

En el ámbito educativo, la IA se presenta como una herramienta prometedora para transformar los métodos de enseñanza. Entre sus aplicaciones destacan los “softwares conversacionales inteligentes” (chatbots),⁽³⁾ que actúan como asistentes virtuales para atender consultas de estudiantes, ofrecer recursos adicionales y realizar evaluaciones automáticas. Estas herramientas fomentan un modelo educativo centrado en el estudiante, permitiendo la personalización del aprendizaje y la retroalimentación individualizada.⁽⁴⁾

Sin embargo, el uso de la IA en la educación también plantea desafíos. Entre ellos, se encuentran las brechas digitales que limitan el acceso a estas tecnologías, las vulnerabilidades en la protección de datos personales, los sesgos implícitos en los algoritmos y el riesgo de crear una “burbuja de confort” que limite la exposición de los estudiantes a conocimientos diversos y complejos.

Para la enseñanza de la historia, esta tecnología también tiene grandes potencialidades. La IA puede dinamizar el procesamiento de grandes conjuntos de datos históricos, sistematizar información vasta y compleja procedente de diversas fuentes bibliográficas, y desarrollar una comprensión más profunda de los eventos pasados. Los algoritmos de la IA son capaces de reconocer patrones y tendencias en los datos históricos, revelando vínculos entre acontecimientos aparentemente no relacionados y permitiendo a los estudiantes comprender mejor las causas y consecuencias de dichos eventos. Además, el análisis de datos históricos con IA puede ayudar a superar limitaciones inherentes a la narrativa histórica tradicional, ya que, al permitir un análisis descriptivo y sustentado en evidencias, se puede lograr una mayor apreciación de la complejidad de la historia y evitar una visión simplificada o estereotipada de los hechos.⁽⁵⁾

Para motivar el interés de los estudiantes por temáticas que suelen ser complejas de entender, los profesores de historia muchas veces se apoyan en múltiples materiales y medios didácticos. La IA puede ser utilizada para generar automáticamente contenidos y materiales educativos adaptados a las características específicas de los estudiantes y los objetivos de aprendizaje establecidos por los educadores, quienes, a su vez, pueden ahorrar tiempo y esfuerzo al crear recursos pedagógicos para sus clases. En esta línea, la IA utiliza algoritmos avanzados de procesamiento del lenguaje natural y generación de texto para producir informes, presentaciones, mapas conceptuales, infografías y audiovisuales que se adecuen al perfil de los alumnos.

Además de los riesgos ya mencionados de esta tecnología en el campo educativo, para los

procesos de enseñanza de la historia se presentan otros desafíos:

- La creación automatizada de resúmenes, informes y ponencias puede impedir que se desarrollen en los estudiantes determinadas habilidades investigativas necesarias.
- La reducción de la interacción humana puede disminuir la capacidad interpretativa y el juicio crítico de los estudiantes ante los temas en estudio. La enseñanza de la historia es más que la transmisión de información; implica también la interpretación, el análisis crítico y la construcción de conexiones históricas significativas. En este contexto, la IA puede limitar las oportunidades de debate, discusión y comprensión profunda de los eventos históricos. Por esta razón, es importante encontrar un equilibrio entre el uso de la IA y la participación activa de los profesores y el grupo para asegurar una experiencia educativa enriquecedora para el estudiantado.
- Los modelos de aprendizaje automático pueden verse influenciados por sesgos intrínsecos a los datos de entrenamiento, lo que puede afectar la interpretación y presentación de la historia.
- La mayoría de las IA han sido desarrolladas por empresas privadas norteamericanas que promueven el sistema de producción y reproducción de la vida social en las condiciones pautadas por la economía capitalista; constituye la premisa y el resultado del modo de producción imperante. Esto implica que su interpretación de determinados hechos históricos estará sesgada desde una visión hegemónica imperialista.
- Las plataformas de IA disponibles en internet fueron entrenadas con contenidos y datos de la historia universal. Sin embargo, su interpretación de la historia nacional y local es muy reducida a temas muy generales, por lo que pueden presentar múltiples errores de contenido y de interpretación.

En contextos como Cuba, donde las limitaciones tecnológicas y económicas coexisten con un interés creciente por la innovación, resulta esencial explorar aplicaciones de IA que se adapten a las realidades locales. Ejemplo de ello es el creciente uso de herramientas como ChatGPT entre estudiantes, lo cual demanda una respuesta pedagógica consciente y estratégica por parte de los educadores.

Este capítulo presenta un estudio de caso sobre el uso de la IA en la creación de materiales educativos históricos dirigidos a niños y niñas. A través de la elaboración de un audiovisual animado sobre la vida de Marta Abreu de Estévez, figura emblemática de la historia local de Santa Clara, se ilustra una experiencia concreta de integración tecnológica en entornos con recursos limitados. El relato detalla la metodología empleada, las plataformas de IA utilizadas, los resultados obtenidos y las reflexiones pedagógicas derivadas de este proceso. Con ello, se busca ofrecer un modelo replicable para docentes e instituciones interesados en aprovechar el potencial de la IA sin perder de vista sus dimensiones éticas y educativas.

DESARROLLO

Para examinar el uso de la IA en la elaboración de medios y recursos educativos, se escogió la realización de audiovisuales con el empleo de esta tecnología, ya que estos son medios de comunicación social que permiten transmitir conocimientos; ayudan a que la instrucción sea dinámica, precisa, clara y adaptada a las características específicas de los alumnos; y facilitan la comprensión de los contenidos desarrollados en la clase.⁽⁶⁾

Estudios han demostrado que mediante la audición, el 20 % de la información que llega al receptor se convierte en conocimiento, un 70 % lo hace a través de la visión y el 10 % restante se lleva a cabo por los demás sentidos (paladar, olfato y tacto).⁽⁷⁾ Es por ello que este recurso, al combinar varios de los sentidos, logra un aprendizaje de forma más rápida y efectiva, resultando el conocimiento más sólido y duradero en el tiempo.⁽⁸⁾ Además, los medios audiovisuales logran captar la atención de la audiencia y aligerar la información que transmiten; de esta forma, el

contenido resulta más interesante, facilitando así la apropiación del mensaje por parte del receptor a quien va dirigida.

Diversas investigaciones realizadas sobre las aplicaciones educativas de los medios audiovisuales han demostrado que el uso adecuado de tales medios permite obtener los siguientes resultados:⁽⁹⁾

- Aumentar la eficacia de las explicaciones del profesor.
- Presentar de manera secuencial un proceso de funcionamiento, así como analizar la relación existente entre las partes y el todo en un modelo o proceso.
- Ayudar a desarrollar capacidades y actitudes porque exigen un procesamiento global de la información que contienen.
- El uso de imágenes permite presentar abstracciones de forma gráfica, facilitando las comparaciones entre distintos elementos y ayudando a analizar con detalle distintas fases de procesos complejos.
- Tienen un fuerte carácter motivacional. Los montajes audiovisuales pueden producir un impacto emotivo que genera sentimientos favorables hacia el aprendizaje, estimulando la atención y la receptividad del alumno.
- Se pueden emplear como un recurso lúdico donde el aprendizaje se realice de manera amena y divertida.
- Las imágenes proporcionan unas experiencias que de otra manera serían completamente inaccesibles, ayudando a conocer mejor el pasado o ver realidades poco accesibles habitualmente.
- Introducen al alumnado en la tecnología audiovisual, que es un componente importante de la cultura moderna.
- Fomentan la participación, el interés por un tema y el espíritu crítico en debates relacionados con la información audiovisual presentada.
- Facilitan el aprendizaje por descubrimiento, ya que el uso de imágenes posibilita la realización de comparaciones y contrastes con el fin de establecer semejanzas y diferencias.
- Desarrollan la creatividad, permitiendo que el alumno se ejercite en el uso integrado de materiales y evitando el aprendizaje exclusivamente memorístico.
- Ayudan al alumno a comprenderse mejor a sí mismo y a su entorno, ya que la realización de un proyecto audiovisual puede ser el punto de partida para analizar algunos de los problemas que preocupan a los estudiantes, así como la relación que establecen con su medio social y natural.
- Pueden ser un recurso con funciones evaluadoras. Por medio del audiovisual se le puede presentar a los estudiantes situaciones y fenómenos específicos, que pueden ser reales o simulados y a través del debate individual o colectivo de lo visualizado, se evalúa el conocimiento, habilidades y actitudes de los estudiantes.

Sin embargo, los audiovisuales han sido un desafío para los educadores, ya que su elaboración requiere de grandes recursos materiales y tecnológicos (escenografías, vestuarios, maquillaje, equipos de grabación y sonido, computadoras para la edición, entre otros), así como de profesionales calificados en la realización audiovisual (guionistas, actores, locutores, editores, productores, sonidistas, etc.). Esto repercute en el encarecimiento de su producción. Es por ello que, en la mayoría de los casos, el empleo de audiovisuales en la educación se ha formulado desde la visualización en clase de películas o documentales realizados por el cine o la televisión, aprovechando las potencialidades informativas y educativas que estos recursos pudieran ofrecer. Aunque existen productoras como Cinesoft que se han dedicado a la realización de audiovisuales educativos, aún son pocos los ejemplos de materiales de este tipo realizados para cumplir los objetivos trazados en un programa docente.

La IA ha abaratado los procesos de creación de los audiovisuales, pudiendo, con muy poco tiempo y recursos tecnológicos, asumir todos los requerimientos que hasta el momento necesitaban de condiciones especiales y de diversos profesionales. Aunque sus resultados artísticos no serán los mismos, sí pueden contribuir significativamente en procesos de enseñanza.

Selección de la temática de los audiovisuales

Marta de los Ángeles Abreu Arencibia nació en Santa Clara el 13 de noviembre de 1845. Durante el siglo XIX, apoyada por su esposo Luis Estévez Romero y sus hermanas Rosa y Rosalía Abreu Arencibia, llevó a cabo diferentes proyectos de beneficio social destinados al desarrollo económico, social y cultural de la ciudad de Santa Clara. Entre las obras realizadas por esta ilustre dama se encuentran: escuelas y un dispensario para niños pobres, cuatro lavaderos públicos destinados a mejorar la calidad de vida de las mujeres de la localidad, el teatro La Caridad, una planta eléctrica, un observatorio astronómico-meteorológico, entre otras muchas.

Marta Abreu también se destacó por su labor patriótica durante la Guerra de 1895. Desde la emigración, contribuyó en la recaudación de fondos para el Partido Revolucionario Cubano, socorrió a los cubanos prisioneros, ayudó a los deportados y sobornó a funcionarios de los ministerios españoles para obtener informaciones que comunicaba a la delegación cubana.

Con el fin de ensayar cómo la IA puede utilizarse en la generación de audiovisuales educativos, se escogió la figura de Marta Abreu de Estévez porque es una personalidad destacada en la historia local de Santa Clara y que tuvo además un papel significativo durante la Guerra de 1895, por lo que a través de su historia se pueden analizar aspectos tanto de la historia local como nacional.

MÉTODO

Para la elaboración de los audiovisuales se siguieron los siguientes pasos:

1. Planificación de los capítulos por contenidos, temáticas, hechos y períodos históricos.
2. Redacción del guion de cada capítulo.
3. Selección de imágenes históricas, de hechos, lugares y figuras que se describen en cada capítulo, para ello se emplearon fuentes del patrimonio documental.
4. Generación de imágenes en dibujos animados para cada escena de los capítulos, utilizando IA a partir de las imágenes históricas seleccionadas.
5. Animación de las imágenes generadas con IA y de imágenes históricas.
6. Generación de la voz del narrador y de los personajes.
7. Composición de letras para crear canciones que narran los temas tratados en cada uno de los capítulos.
8. Generación con IA de las canciones y música para la banda sonora de los audiovisuales.
9. Edición de los capítulos.

La serie de audiovisuales se planificó para cinco cápsulas o capítulos de una duración entre 5 a 6 minutos cada una, organizados de la siguiente manera:

1. “La niña toda bondad”: Período de 1845 a 1854, la infancia de Marta Abreu, su nacimiento, vínculos familiares, la industria azucarera como fuente de riqueza de su familia, contexto local.
2. “El amor floreció”: Período de 1862 a 1882, la juventud de Marta Abreu, estallido de la Guerra de 1868, traslado de la familia a La Habana, romance y matrimonio con Luis Estévez Romero.
3. “La luz de Santa Clara”: Período de 1882 a 1895, obras benéficas de Marta Abreu en Santa Clara, estallido de la Guerra de 1895.
4. “Todo por la Revolución”: Período de 1882 a 1898, labor patriótica de Marta Abreu,

la contribución de la emigración, el Partido Revolucionario Cubano, la reconcentración de Weyler, la intervención norteamericana y el Tratado de París.

5. “Vigencia”: Período de 1899 a 1909, últimos años de la vida de Marta Abreu, establecimiento de la República Neocolonial, la Enmienda Platt, legado de Marta Abreu para Santa Clara.

Para la elaboración de los guiones se compiló información sobre la vida y obra de Marta Abreu, en cada una de las etapas previstas en la planificación, utilizando las siguientes fuentes bibliográficas:

- Camacho, P. D. (1947). Marta Abreu: Una mujer comprendida. Editorial Trópico.
- García Garofalo Mesa, M. (1925). Marta Abreu Arencibia y el Dr. Luis Estévez y Romero: Estudios biográficos. Imprenta La Moderna Poesía.
- Martínez, F. (1951). Marta Abreu y Arencibia: Biografía de una mujer excepcional. Editorial Lex.
- Ramos García, F. A. y otros (2019). Marta Abreu, vida y posteridad: Álbum cronológico. Editorial Capiro.
- Veitia Ferrer, A. (1947). Marta G. Abreu: La cubana excelsa. Editorial Lex.

Para la elaboración del guion se utilizó la plataforma ChatGPT, introduciéndole a la aplicación el siguiente prompt¹:

Estoy realizando una serie de audiovisuales dedicados a la vida y obra de la patriota y benefactora cubana Marta Abreu de Estévez. Los videos serán en dibujos animados y están destinados para un público infantil. En un archivo .txt te envío la información necesaria para elaborar el guion del capítulo (número del capítulo). Quiero que con esa información elabores el guion del capítulo. Ten en cuenta que el narrador de la historia es un niño. El episodio debe durar 5 minutos.

Se le pidió a ChatGPT que realizara varias versiones del guion de cada capítulo, los cuales fueron revisados y corregidos para que reflejaran los contenidos históricos y valores humanos que se querían transmitir.

La plataforma Shakker se utilizó para generar las imágenes de cada escena. Con esta IA, unida con la aplicación Faces Wapper, se recrearon en dibujos animados varias personalidades históricas (Ver Anexos 1 y 2), entre ellas:

- Marta Abreu de Estévez.
- Pedro Nolasco González Abreu y Rosalía Arencibia Plana, padres de la protagonista.
- Las hermanas Rosa Beatriz y Rosalía Abreu Arencibia.
- Luis Estévez Romero, esposo de Marta Abreu, abogado, intelectual, patriota cubano y primer vicepresidente de la República Neocolonial.
- Julio Jover Anido, meteorólogo y educador santaclareño.
- Ramón Emeterio Betances, médico y patriota puertorriqueño, representante del Partido Revolucionario Cubano en Francia.
- Tomás Estrada Palma, delegado del Partido Revolucionario Cubano y primer presidente de la República Neocolonial.
- Máximo Gómez Báez, General en Jefe de las tropas revolucionarias cubanas en la Guerra de 1895.

Para la animación de las imágenes generadas se utilizó la plataforma PixVerse, introduciendo como referencia las imágenes creadas anteriormente con Shakker y un prompt con las orientaciones y precisiones que se querían de cada animación. PixVerse brinda de forma gratuita

¹Prompt se define como a una solicitud o estímulo diseñado para guiar la interacción entre un sistema de IA y un usuario durante un servicio de atención al cliente automatizado.

60 créditos diarios para crear videos a partir de una imagen de referencia o la instrucción de un texto.

Con el objetivo de atraer la atención del público infantil, se pensó utilizar como narrador de la historia a un niño, pionero, de 3ro a 6to grado de enseñanza. Para crear la voz del narrador y de los personajes que integran los audiovisuales se empleó la plataforma TTSMaker, que permite convertir texto en voz. Esta aplicación brinda varios estilos de voz de hombres y mujeres, con diferentes matices y formas de pronunciación; pero solo brinda voces adultas, por lo que para generar la sensación de la voz infantil del narrador fue necesario alterar los ajustes del tono de la voz.

Para los audiovisuales se pensó utilizar una estrategia muy recurrida en la enseñanza, que es la repetición de la información, de manera que fomentara en los espectadores la memorización de elementos significativos. Para ello, se requirió buscar fórmulas que fueran atractivas para los niños, a la vez que no afectaran la duración y el dinamismo que se requería en el audiovisual. Es por ello que se recurrió a dos recursos diferentes: por una parte, se emplearon subtítulos para resaltar fechas mencionadas en la narración o para brindar datos adicionales que no se reflejaban en la narrativa. Otro recurso empleado con este fin fue la creación de canciones para cada uno de los capítulos. Estas canciones resumen de forma atractiva para los niños los principales elementos tratados en la narración de los audiovisuales y se incluyeron en la sección de los créditos.

Para elaborar la letra de las canciones se utilizó la plataforma ChatGPT, introduciendo el siguiente *prompt*:

- A partir del siguiente texto, quiero que compongas la letra de una canción infantil dedicada a destacar la vida y obra de Marta Abreu de Estévez. (Información).

Una vez obtenida la letra de la canción, se empleó la plataforma Brev.ai para generar la música con la voz cantada. Esta aplicación también se utilizó para generar la banda sonora y diferentes efectos auditivos que complementan los audiovisuales.

Una vez generados, con diferentes plataformas de IA, todos los elementos necesarios, el montaje y edición final de cada capítulo se realizó con el software Adobe Premiere. En este sentido, se debe precisar que existen plataformas de IA que permiten editar de forma automático los videos, siendo mucho más sencillas que la empleada. Sin embargo, estas plataformas requieren una gran disponibilidad de ancho de banda para la conexión de internet a la hora de subir todos los recursos que se habían creado con la IA y para descargar los videos una vez finalizado su procesamiento. Al no disponer del ancho de banda requerido, se seleccionó Adobe Premiere, que no requiere acceso a internet para su funcionamiento, pero sí conocimientos básicos en edición de videos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado, se logró realizar una serie de cinco episodios sobre la vida y obra de Marta Abreu. Los audiovisuales transmiten elementos de la historia local de Santa Clara, como son las obras benéficas realizadas por Marta Abreu, el alzamiento de San Gil el 6 de febrero de 1869, los efectos en la ciudad ante la reconcentración de Weyler y la labor del Club Revolucionario Hermanas de Juan Bruno Zayas. Partiendo de estos elementos particulares de la historia de esta figura, los audiovisuales presentan también elementos generales de la historia nacional, como son: la producción azucarera como principal renglón económico durante el período colonial, la esclavitud, la Guerra de 1868 y la de 1895, las diferencias de clases sociales en el siglo XIX, el papel de la emigración, la intervención norteamericana, el Tratado de París, la Enmienda Platt y el establecimiento de la República Neocolonial. Estos audiovisuales también trabajan valores patrimoniales locales al presentar al espectador, con elementos visuales, monumentos dedicados a Marta Abreu, así como el patrimonio edificado de la ciudad vinculado a la vida y

obra de esta figura histórica.

Para evaluar su impacto educativo, se realizó una actividad el 27 de febrero de 2025 en el Museo Provincial de Villa Clara, donde participaron un total de 62 alumnos pertenecientes al 6to grado de la enseñanza primaria: 20 de la escuela “13 de marzo”, 28 de la escuela “Fabio Fuente” y 14 de la escuela “Hurtado de Mendoza” (anexo 3).

Una vez los estudiantes visualizaron los videos, por medio de un debate colectivo, se aplicó una encuesta para evaluar los resultados educativos de los audiovisuales.

Todos los estudiantes encuestados dijeron que les gustaron los videos y que los dibujos animados les parecieron divertidos y fáciles de entender. El 85 % expresó que aprendió conocimientos nuevos sobre Marta Abreu y la historia de Cuba.

Ante la pregunta: ¿Qué cosas aprendiste?, el 100 % respondió que aprendió sobre la vida de Marta Abreu, el 88 % sobre la esclavitud en la etapa colonial, el 90 % sobre las guerras por la independencia, el 98 % sobre las obras sociales de Marta Abreu y el 88 % sobre la intervención norteamericana. Todos dijeron que los videos les ayudaron a entender mejor la historia de Cuba y que les gustaría ver más videos como estos en la escuela.

Ante la pregunta: ¿Qué valores crees que enseñan los videos?, el 100 % respondió que el patriotismo y el respeto a la diversidad, el 90 % dijo que la solidaridad y el 66 % la protección al patrimonio. Algunos plantearon otros valores como el humanismo, la compasión, la solidaridad, el amor a la familia y el compañerismo.

El 100 % dijo que recomendaría estos videos a otros niños. Sobre qué fue lo que más les gustó de los videos, el 100 % expresó la historia de Marta Abreu y aprender sobre la historia de Cuba, y el 90 % dijo que los dibujos animados. Algunos expresaron, además: las canciones y los personajes.

Ante la pregunta: ¿Qué mejorarías en los videos?, algunos estudiantes dijeron que: la voz del narrador, la animación en la gesticulación de algunos personajes en determinadas escenas y la sincronización de los labios del narrador con la voz.

De igual manera, se aplicaron de forma escrita encuestas a 7 profesores de estas escuelas. Todos consideran que los videos son una herramienta útil para enseñar historia a los niños, todos creen que los videos lograron captar la atención de los estudiantes y afirmaron además que los estudiantes mostraron interés en los temas históricos presentados en los videos. Todos los profesores consideran también que los videos contribuyen a reforzar valores como el patriotismo, la solidaridad y el respeto al patrimonio. Todos consideran que los videos son adecuados para el nivel de comprensión de los estudiantes.

Ante la pregunta: ¿Qué aspectos de los videos considera más valiosos para la enseñanza de la historia?, el 100 % de los profesores encuestados refirió que la información histórica presentada, el 71 % la conexión con la historia local, el 57 % afirmó que el formato de dibujos animados e igual cifra los valores transmitidos, y uno de los encuestados refirió además que el uso de las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones.

Ante la pregunta: ¿Qué aspectos cree que podrían mejorarse en los videos?, el 42 % refirió que la profundidad de la información histórica y un 28 % dijo que la duración de los videos.

Todos consideran que los videos pueden ser un recurso complementario eficaz para la asignatura de historia, y algunos plantearon que con este formato se podrían abordar otros temas como: la historia de la localidad, la presencia aborigen, las guerras de independencia y la batalla de Santa Clara.

La realización de estos cinco episodios demostró que, utilizando plataformas de IA, se pueden realizar audiovisuales educativos de una alta calidad y complejidad en su realización. Se logró llevar la historia de una figura histórica a un formato en dibujos animados, lo cual, en una forma tradicional, requeriría una gran cantidad de profesionales del arte cinematográfico, con recursos materiales y tecnológicos muy complejos, que implicaría un largo período de producción y realización. Sin embargo, solo dos personas, con conocimientos básicos en

informática, una computadora y conexión a internet, fueron capaces, en poco tiempo, de realizar cinco episodios de este tipo de videos. Esto demuestra que la IA abarata el proceso de realización de audiovisuales, lo cual puede ser una estrategia muy valiosa para producir materiales educativos.

Las valoraciones de los estudiantes y profesores encuestados demuestran que los videos realizados lograron captar la atención de los alumnos y motivarlos a aprender sobre los temas tratados en los audiovisuales, cumpliendo con los objetivos educativos trazados en su realización. Las principales deficiencias señaladas por los encuestados no están relacionadas con la información transmitida ni con la forma en que se planteó la estructura del video, sino con elementos técnicos en la animación de los personajes, la voz robotizada del narrador y la sincronización en el proceso de edición. Estos aspectos están relacionados con las limitaciones que aún tiene la IA en realizar algunas actividades que provienen de la creatividad humana. No obstante, esto no influyó en los objetivos educativos planteados con este proyecto.

CONCLUSIONES

Este estudio de caso sobre la creación de audiovisuales educativos con inteligencia artificial ha permitido extraer valiosas lecciones para la práctica docente en contextos con recursos limitados. La experiencia demuestra que la IA puede convertirse en un aliado estratégico para los educadores, particularmente en la enseñanza de contenidos históricos que requieren aproximaciones creativas y accesibles para el público infantil.

El proceso de desarrollo de los cinco capítulos sobre Marta Abreu reveló que las herramientas de IA actualmente disponibles permiten producir materiales educativos de notable calidad técnica y pedagógica con una fracción de los recursos que demandaría una producción convencional. Lo que tradicionalmente requeriría un equipo multidisciplinario y equipamiento especializado, pudo realizarse con dos personas, una computadora estándar y conexión a internet, validando el potencial de estas tecnologías para reducir brechas en el acceso a recursos educativos innovadores.

Los resultados de la implementación en el Museo Provincial de Villa Clara confirman que los materiales generados con IA pueden lograr una alta efectividad pedagógica. La aceptación entre los estudiantes fue notable, no solo en términos de atención y compromiso, sino también en la adquisición de conocimientos históricos y valores ciudadanos. Es significativo que el 85 % de los estudiantes reportó haber aprendido contenidos nuevos, mientras los docentes destacaron la capacidad de los videos para conectar la historia nacional con el contexto local.

Las limitaciones identificadas -especialmente en la naturalidad de las voces y animaciones- señalan áreas de mejora técnica, pero no comprometieron los objetivos educativos centrales. Estas observaciones resultan valiosas para futuras implementaciones, sugiriendo la conveniencia de combinar las fortalezas de la IA con el criterio pedagógico humano en la fase de posproducción.

Esta experiencia concreta sugiere que el verdadero potencial de la IA en educación no reside en reemplazar al docente, sino en amplificar sus capacidades para crear materiales personalizados y contextualizados. El caso de los audiovisuales dedicados a Marta Abreu ilustra cómo estas tecnologías pueden ayudar a preservar y transmitir el patrimonio histórico local, a menudo descuidado en los materiales educativos estandarizados.

Como aprendizaje final, este estudio de caso refuerza la necesidad de que los educadores desarrollen competencias digitales que les permitan integrar críticamente estas herramientas en su práctica profesional, maximizando sus beneficios mientras mitigan riesgos como los sesgos algorítmicos o la dependencia tecnológica. La IA se revela así no como una solución mágica, sino como un recurso prometedor cuando se emplea con propósito pedagógico claro y conciencia de sus limitaciones.

REFERENCIAS

1. Alsina P. Inteligencia artificial y creación. En: Anuario AC/E 2022 de cultura digital. 2022. p. 136-73.
2. Jara I, Ochoa JM. Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación. Sector Social división educación. Documento para discusión número IDB-DP-00-776. BID; 2020. <http://dx.doi.org/10.18235/0002380>
3. Padilla RDM. La llegada de la inteligencia artificial a la educación. Rev Investig Tecnológicas la Información (RITI). 2019;7(14):260-70.
4. Luckin R, George K, Cukurova M. AI for school teachers. Boca Raton: CRC Press; 2022.
5. Álvarez-Sepúlveda HA. La inteligencia artificial como catalizador en la enseñanza de la historia: retos y posibilidades pedagógicas. Rev Tecnol Educ Docentes 2.0. 2023;16(2):318-25.
6. Hernández Alfonso E, Paz Enrique L, Alcívar Molina S, Martínez Veitía Y, Marrero Martínez M. Documento audiovisual. Consumo, procesamiento y análisis. Santa Clara: Editorial Feijóo; 2018.
7. Ley Leyva NV, Morocho Vargas ME, Espinoza Freire EE. La tecnología educativa para enseñanza de la geografía. Rev Conrado. 2021;17(82):465-72.
8. Wadsworth RH. Basics of audio and visual systems design. Indianapolis (IN): HW Sams; 1983.
9. Guamán-Gómez VJ, Chapa-Argudo CE, Marín-Reyes IP. Importancia de los medios audiovisuales para la enseñanza y el aprendizaje. Rev Transdiscip Estud Soc Tecnol. 2021;1(2):48-56.

DECLARACIÓN CONFLICTOS DE INTERÉS

No existe conflictos de interés de cualquier índole con instituciones o asociaciones comerciales.

FINANCIAMIENTO

El trabajo no ha recibido subvención específica de los organismos de financiación en los sectores públicos, comerciales o sin fines de lucro.

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD AUTORAL

Conceptualización: Judiel Reyes Aguilar
Curación de datos: Judiel Reyes Aguilar
Análisis formal: Judiel Reyes Aguilar
Investigación: Judiel Reyes Aguilar
Metodología: Judiel Reyes Aguilar
Gestión del proyecto: Judiel Reyes Aguilar
Recursos: Judiel Reyes Aguilar
Software: Judiel Reyes Aguilar
Supervisión: Hedy Hermina Águila Zamora
Validación: Judiel Reyes Aguilar
Visualización: Judiel Reyes Aguilar

Redacción - borrador original: Judiel Reyes Aguilar y Hedy Hermina Águila Zamora

Redacción - corrección y edición: Judiel Reyes Aguilar y Hedy Hermina Águila Zamora

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL


Para la realización de esta investigación se utilizaron las plataformas IA mencionadas en el trabajo para la realización de cinco audiovisuales sobre la vida y obra de Marta Abreu para evaluar la viabilidad y el impacto de esta tecnología en la producción de recursos didácticos efectivos.

ANEXOS







Anexo 1. Recreación animada por la IA de las diferentes etapas de su vida de Marta Abreu

Fotografías originales	Escenas recreadas por IA
 <p>Marta Abreu niña. Fotografía perteneciente a la Fototeca del Archivo Nacional de Cuba.</p>	 <p>Escena del capítulo 1.</p>
 <p>Retrato de Marta Abreu en su juventud. Fotografía de la Colección Marta Abreu Arencibia de Estévez, Sala Cubana, de la Biblioteca Nacional José Martí.</p>	 <p>Escena del capítulo 2.</p>
 <p>Foto de Marta Abreu en su juventud, publicada en el libro <i>Marta Abreu Arencibia y el Dr. Luis Estévez y Romero</i> de Manuel García Garófalo Mesa en 1925.</p>	 <p>Escena del capítulo 2.</p>
 <p>Retrato de Marta Abreu adulta.</p>	 <p>Escena del capítulo 4.</p>

Anexo 2. Recreación animada por la IA de diferentes personajes históricos.

Fotografías originales	Personajes recreados por IA
 <p>Rosalía Arencibia, madre de Marta Abreu. Foto publicada en <i>Homenaje de Villaclara a Marta Abreu de Estévez</i> en 1895.</p>	
 <p>Pedro Nolasco González-Abreu, padre de Marta Abreu. Foto publicada en <i>Homenaje de Villaclara a Marta Abreu de Estévez</i> en 1895.</p>	
 <p>Rosa Beatriz Abreu Arencibia, hermana mayor de Marta. Retrato publicado en <i>El Mosaico</i> el 29 de octubre de 1893.</p>	
 <p>Rosalía Abreu Arencibia, hermana menor de Marta. Foto publicada en «<i>Homenaje de Villaclara a Marta Abreu de Estévez</i>» en 1895.</p>	

Fotografías originales	Personajes recreados por IA
 <p data-bbox="168 514 651 599">Luis Estévez Romero, esposo de Marta Abreu. Foto publicada en <i>Homenaje de Villaclara a Marta Abreu de Estévez</i> en 1895.</p>	
 <p data-bbox="168 894 651 980">Pedro N. Estévez Abreu, hijo de Marta Abreu y Luis Estévez. Foto publicada en <i>Homenaje de Villaclara a Marta Abreu de Estévez</i> en 1895.</p>	
 <p data-bbox="168 1285 651 1342">Catalina Laza, primera esposa de Pedro N. Estévez Abreu.</p>	
 <p data-bbox="168 1694 651 1723">Julio Jover Anido, meteorólogo santacolareño.</p>	

Fotografías originales	Personajes recreados por IA
 <p>Ramón Emeterio Betances, revolucionario puertorriqueño, representante del Partido Revolucionario Cubano en Francia.</p>	
 <p>Tomás Estrada Palma, delegado del Partido Revolucionario Cubano y primer presidente de la República Neocolonial.</p>	
 <p>Máximo Gómez Báez, General en Jefe de las tropas revolucionarias cubanas en la Guerra de 1895.</p>	

Anexo 3. Video debate celebrado el 27 de febrero de 2025 en el Museo Provincial de Villa Clara con estudiantes de las escuelas “13 de Marzo”, “Fabio Fuente” y “Hurtado de Mendoza” de Santa Clara



Chapter 12 / Capítulo 12

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202526

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

ORIGINAL

Artificial intelligence from the perspective of Cuban education

La inteligencia artificial desde la perspectiva de la educación cubana

Rafael Jesús Quetglas Pérez¹  , Luis Angel Santana Garriga¹  , Gustavo Deler Ferrera¹  

¹Dirección General de Educación. La Habana, Cuba.

ABSTRACT

This paper analyzes the gaps and potential of artificial intelligence (AI) in the Cuban education system, in a context marked by increasing global digitalization and the country's structural challenges. It is based on the recognition that AI can transform pedagogical practices, but its implementation requires a critical, ethical, and contextual approach. The study identifies four main gaps: infrastructural, educational, cultural, and ethical, which limit equitable access, teacher training, the relevance of AI-generated content, and the development of critical thinking in students. Based on a documentary review and analysis of specific experiences, a strategy based on three lines of action is proposed: teacher development programs, development of educational infrastructure through the Intelligent Digital Room (IDR), and the promotion of communities of collaborative practice. The results show progress in digital skills, ethical awareness, and active learning, as well as limitations related to connectivity and the duration of interventions. The effective integration of AI into Cuban education is possible if it is articulated from a sovereign, inclusive, and pedagogical perspective. This work provides guidelines for an educational policy that leverages the potential of AI without abandoning the humanistic principles of the Cuban model.

Keywords: Artificial Intelligence; Cuban Education; Digital Gaps; Teacher Training; Educational Infrastructure; Technological Ethics; Personalized Learning; Communities of Practice

RESUMEN

El presente trabajo analiza las brechas y las potencialidades de la inteligencia artificial (IA) en el Sistema Educativo Cubano, en un contexto marcado por la creciente digitalización global y los desafíos estructurales del país. Se parte del reconocimiento de que la IA puede transformar las prácticas pedagógicas, pero su implementación requiere una mirada crítica, ética y contextualizada. El estudio identifica cuatro brechas principales: infraestructural, formativa, cultural y ética, que limitan el acceso equitativo, la capacitación docente, la pertinencia de los contenidos generados por IA, y el desarrollo del pensamiento crítico en los educandos.

A partir de una revisión documental y el análisis de experiencias concretas, se propone una estrategia basada en tres líneas de acción: programas de superación docente, desarrollo de infraestructura educativa desde la Sala Digital Inteligente (SDI), y fomento de comunidades de prácticas colaborativas. Los resultados evidencian avances en competencias digitales, conciencia ética y aprendizaje activo, así como limitaciones relacionadas con la conectividad y la duración de las intervenciones. La integración efectiva de la IA en la educación cubana, es posible si se articula desde una perspectiva soberana, inclusiva y pedagógica. El trabajo aporta lineamientos para una política educativa que aprovecha las potencialidades de la IA sin renunciar a los principios humanistas del modelo cubano.

Palabras clave: Inteligencia Artificial; Educación Cubana; Brechas Digitales; Formación Docente; Infraestructura Educativa; Ética Tecnológica; Aprendizaje Personalizado; Comunidades de Práctica

INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) ha emergido como una de las tecnologías más transformadoras del siglo XXI, con implicaciones profundas en los sistemas educativos. Su capacidad para automatizar procesos, personalizar el aprendizaje y generar análisis predictivos ha despertado el interés de investigadores, docentes y formuladores de políticas públicas. Sin embargo, su implementación exige una mirada crítica, especialmente en contextos como el cubano, donde la educación se concibe como un derecho universal, gratuito y sustentado en una concepción humanista del desarrollo.

En palabras de Rivero⁽¹⁾, “la inteligencia artificial en la educación del siglo XXI representa una oportunidad para repensar los modelos pedagógicos, pero también un desafío ético y estructural en sistemas que aún enfrentan desigualdades tecnológicas”. Esta afirmación cobra especial relevancia en Cuba, donde el acceso a infraestructura digital, la formación docente y la soberanía tecnológica son factores determinantes para una integración efectiva de la IA.

Desde la perspectiva nacional, Mendoza Pérez⁽²⁾ advierte que “la IA llega a Cuba en un contexto de profundas desigualdades tecnológicas. Mientras una minoría accede a dispositivos móviles y conectividad, la mayoría enfrenta barreras estructurales que limitan su participación en la revolución digital”. Esta brecha digital, amplificada por el bloqueo y las limitaciones económicas las cuales, condiciona el potencial transformador de la IA en el ámbito educativo.

A nivel internacional, Martínez-Márquez⁽³⁾ sostiene que “la implementación de la IA en los sistemas educativos debe estar guiada por principios éticos, centrados en el bienestar del educando, la equidad y la protección de datos personales”. Esta visión coincide con los postulados de organismos multilaterales como la UNESCO, que promueven una IA inclusiva, transparente y contextualizada.

En este marco, el presente estudio tiene como objetivo analizar las brechas y el potencial de la Inteligencia Artificial en el sistema educativo cubano para proponer prácticas que aseguren una integración efectiva, crítica y contextualizada a la realidad. Esta investigación se inscribe en los debates contemporáneos sobre innovación educativa, soberanía tecnológica y justicia social, proponiendo una mirada situada que articule el desarrollo científico.

DESARROLLO

La incorporación de la IA en los sistemas educativos ha generado un amplio espectro de reflexiones, desde el entusiasmo por sus potencialidades hasta la preocupación por sus implicaciones éticas, culturales y estructurales. En el caso cubano, este debate adquiere una dimensión particular, marcada por las condiciones tecnológicas del país, la centralidad del docente en el proceso formativo, y la necesidad de preservar una identidad educativa propia frente los modelos globales estandarizados.

El desarrollo de este artículo se estructura en cuatro epígrafes que permiten abordar de manera sistemática los principales desafíos y oportunidades que plantea la IA en el contexto educativo nacional. En primer lugar, se analiza el conjunto de brechas estructurales y pedagógicas que limitan su implementación efectiva: la falta de conectividad y dispositivos adecuados, la escasa formación docente en herramientas digitales, el riesgo de descontextualización cultural en los contenidos generados por IA, y la necesidad de fomentar un pensamiento crítico que evite el uso acrítico de estas tecnologías.

A continuación, se exploran las potencialidades concretas que ofrece la IA para transformar

las prácticas educativas en Cuba. Se destacan propuestas como el aula invertida 2.0, el uso de asistentes virtuales para tutorías personalizadas, el estímulo a la creatividad estudiantil mediante herramientas generativas, y el apoyo a la investigación científica en universidades cubanas a través del análisis de grandes volúmenes de datos.

También se presenta un conjunto de propuestas estratégicas orientadas a superar las brechas identificadas. Estas incluyen programas de capacitación masiva para docentes, el desarrollo de infraestructura tecnológica suficiente y contextualizada, y la creación de comunidades de práctica que promuevan el intercambio de experiencias entre educadores cubanos.

Finalmente, se formulan recomendaciones específicas para fortalecer el ecosistema de IA en la educación, incluyendo el impulso a investigaciones, y el papel de las instituciones en la soberanía tecnológica educativa.

Este recorrido analítico busca no solo identificar los obstáculos que enfrenta Cuba en la integración de la IA en su sistema educativo, sino también, visibilizar las oportunidades que pueden ser aprovechadas desde una perspectiva crítica, ética y profundamente contextualizada.

Brechas estructurales y pedagógicas para la integración de la inteligencia artificial en la educación cubana

La implementación de la IA en el sistema educativo cubano enfrenta una serie de brechas que limitan su adopción efectiva. Entendidas como: la brecha digital en el indicador de la estrategia nacional de transformación digital cubana que revela las acciones para atender las relaciones inclusivas asociadas al acceso, el uso y aprovechamiento de las tecnologías en el sistema educativo cubano las cuales no solo son tecnológicas, sino también formativas, culturales y éticas, lo que exige un enfoque integral para su análisis.

La brecha infraestructural

La conectividad limitada y la escasez de dispositivos tecnológicos constituyen el principal obstáculo para el despliegue de herramientas basadas en IA. Como señala Troncoso Heredia et al.⁽⁴⁾, “la IA requiere de una infraestructura mínima que garantice acceso estable a Internet, procesamiento de datos y disponibilidad de dispositivos inteligentes, condiciones que no están aseguradas en todos los territorios cubanos”. Esta carencia genera desigualdades en el acceso a recursos educativos modernos, profundizando la brecha digital existente.

La brecha de formación docente

El docente cubano, eje central del proceso educativo, enfrenta el reto de incorporar la IA sin una preparación adecuada. La falta de capacitación específica puede derivar en el uso superficial o erróneo de estas herramientas. Según el blog académico de la Universidad de Oriente⁽⁵⁾, “la IA ha irrumpido en el aula sin que muchos docentes estén preparados para comprender su funcionamiento, sus límites y sus posibilidades pedagógicas”. Es por tanto que la formación continua y crítica se vuelve indispensable para evitar que la IA se convierta en una moda pasajera o en una amenaza pedagógica

La brecha de contenidos y contextos

Uno de los riesgos más relevantes es que los contenidos generados por IA no reflejen la idiosincrasia, historia y valores cubanos. Mendoza Pérez⁽²⁾ advierte que “los modelos de IA entrenados en contextos ajenos reproducen narrativas, valores y referencias culturales que no siempre se corresponden con la realidad cubana”. Esto plantea la necesidad de “cubanizar” la IA, adaptando sus algoritmos y bases de datos a los referentes nacionales.

La brecha ética y de pensamiento crítico

La facilidad con la que la IA genera respuestas puede fomentar prácticas como el “copiar y

pegar”, debilitando el aprendizaje reflexivo. Vélez-Rivera et al.⁽⁶⁾ señalan que “la IA plantea dilemas éticos en la educación superior, especialmente en lo que respecta a la autoría, la evaluación y el desarrollo del pensamiento crítico”. Enseñar a interrogar a la IA, más que a usarla, se convierte en una competencia clave para el siglo XXI.

El análisis de estas brechas que obstaculizan la integración de la inteligencia artificial en el sistema educativo cubano, revela una problemática multidimensional. Se destaca que la infraestructura tecnológica insuficiente, marcada por la limitada conectividad y escasez de dispositivos, constituye la base de la exclusión digital. A ello se suma la falta de formación docente especializada, que impide un uso pedagógico crítico de la IA. Además, se identifica una brecha cultural y contextual, donde los contenidos generados por algoritmos externos corren el riesgo de desalinearse con la identidad nacional. Finalmente, la dimensión ética y cognitiva plantea desafíos en la evaluación y el desarrollo del pensamiento crítico, exigiendo que los educandos aprendan a interrogar la IA, no solo a consumir sus respuestas. Estas brechas, interrelacionadas, demandan una estrategia integral que articule tecnología, pedagogía y soberanía cultural.

Potencial transformador de la Inteligencia Artificial en la práctica educativa cubana

La IA no solo representa un desafío para los sistemas educativos, sino también una oportunidad para reconfigurar las prácticas pedagógicas en función de las necesidades del siglo XXI. En el contexto cubano, su aplicación puede contribuir a superar limitaciones estructurales y potenciar enfoques innovadores, siempre que se integre de manera crítica y contextualizada.

Aula invertida 2.0: hacia una pedagogía activa

El modelo de aula invertida, potenciado por IA, permite que los estudiantes accedan previamente a materiales generados automáticamente (resúmenes, rúbricas, ejercicios), liberando el espacio presencial para el debate, la tutoría y el trabajo colaborativo. Durán Muñoz et al.⁽⁷⁾ destacan que “la combinación de IA y aula invertida favorece la autonomía del estudiante y la personalización del aprendizaje, especialmente en asignaturas tradicionalmente percibidas como difíciles”.

Tutor asistente: acompañamiento personalizado en entornos limitados

En contextos con escasez de laboratorios o recursos físicos, la IA puede simular experimentos, resolver problemas paso a paso y ofrecer prácticas idiomáticas interactivas. Romero Alonso et al.⁽⁸⁾ afirman que “la IA permite una personalización del aprendizaje a distancia, adaptando contenidos y retroalimentación según el perfil del estudiante”. Esta capacidad es especialmente valiosa en áreas como matemáticas, física, química e idiomas.

Potenciador de la creatividad: IA como herramienta expresiva

La IA puede ser utilizada para generar borradores de ensayos, ideas para proyectos artísticos o narraciones que sirvan como base para asignaturas como Lengua Española, Historia o Educación Artística. Norman-Acevedo⁽⁹⁾ sostiene que “la IA, bajo supervisión docente, puede estimular la creatividad y el pensamiento crítico, al ofrecer múltiples perspectivas sobre un mismo tema”.

La inteligencia artificial ofrece múltiples oportunidades para enriquecer la práctica educativa en Cuba, siempre que se integre de forma crítica y contextualizada. El modelo de aula invertida 2.0 permite que los educandos accedan previamente a contenidos generados por IA, liberando el espacio presencial para el diálogo y la tutoría personalizada. Las herramientas de tutoría asistida potencian el aprendizaje individual en áreas como idiomas, ciencias exactas y experimentación virtual, especialmente en entornos con limitaciones materiales. Asimismo, la IA puede estimular la creatividad estudiantil al generar borradores, ideas y narrativas que sirvan como punto de partida para la reflexión y la producción original. En el ámbito universitario,

su capacidad para procesar grandes volúmenes de datos la convierte en una aliada estratégica para la investigación científica. Este potencial, sin embargo, solo se materializa plenamente si se acompaña de una guía humana crítica y de políticas educativas que aseguren su pertinencia nacional.

Propuestas estratégicas para la integración efectiva de la Inteligencia Artificial en la educación cubana

La superación de las brechas identificadas en el sistema educativo cubano requiere de propuestas concretas que articulen formación, infraestructura y colaboración profesional. Se presenta tres líneas estratégicas que han comenzado a materializarse en el país, con resultados tangibles y potencial de expansión nacional y/o regionales.

Estrategia de capacitación masiva: formar para transformar

La capacitación docente constituye el eje fundamental para una integración crítica y pedagógica de la inteligencia artificial. En el marco del proyecto Gestión científica en el desarrollo educativo local y comunitario, con sede en el municipio La Lisa, La Habana, Cuba, se diseñaron tres programas de superación específicos para los niveles de enseñanza Primaria, Secundaria y Preuniversitario. Estos programas fueron desarrollados desde la primera Sala Digital Inteligente del país en el sector de la educación, resultado conjunto del MINED Cuba y el proyecto antes referido.

Luego de una sistematización realizada como acción participativa entre los años 2022 y 2024, en el contexto de los ámbitos de la educación cubana con tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se consolida el concepto de Sala Digital Inteligente. Este espacio innovador, concebido como núcleo articulador entre tecnología y pedagogía, es definido por Deler Ferrera et al.⁽¹⁰⁾ como:

“Escenario inclusivo donde se integra en un ecosistema de enseñanza-aprendizaje variadas tecnologías de avanzada, cuyo fin es contribuir a la alfabetización informacional y mediática, fomentando adecuados niveles de cultura digital con acciones que desarrollen las competencias necesarias dentro de las secuencias didácticas del proceso educativo, asumiendo una metodología innovadora activa para consolidar el uso de dispositivos, recursos y servicios digitales incorporados en las clases con conectividad, interactividad, automatización, colaboración, evaluación continua, y atención a la diversidad, según los espacios formativos curriculares de los tipos de públicos”.

Esta SDI tiene como objetivos, socializar de manera cooperada las buenas prácticas que se han venido materializando en la formación integral de niños, adolescentes y jóvenes, relacionadas con la gestión de servicios y procesos que asumen la transformación digital, como estrategia institucional socioeducativa, en el contexto del desarrollo local y comunitario y gestionar sistemas de superación y asesoría relacionados con la alfabetización digital y el desarrollo de competencias digitales para todos los directivos y funcionarios del gobierno y otros actores sociales en el territorio en tiempo real y en línea. Desde esta concepción, se estructuraron tres programas de superación que responden a las características y necesidades de cada nivel educativo:

- Programa de superación para docentes y educandos de Educación Primaria: programa complementario con tecnologías digitales: Descubriendo la tecnología inteligente.⁽¹¹⁾
- Programa de superación para docentes y educandos de Educación Secundaria Básica: programa complementario con tecnologías digitales: Descubriendo la inteligencia artificial en la educación digital.⁽¹²⁾
- Programa de superación para docentes y educandos de Educación Preuniversitaria: curso complementario con tecnologías digitales: Inteligencia artificial aplicada al aprendizaje activo: una nueva mirada en la educación preuniversitaria.⁽¹³⁾

Durante el desarrollo de estos talleres, participaron 60 educandos entre las tres educaciones, seleccionándose 20 educandos por educaciones para recibir formación especializada en IA. Además, 12 docentes fueron entrevistados y capacitados como replicadores, encargados de implementar estos saberes en sus respectivas instituciones.

Los participantes fueron seleccionados mediante muestreo intencional no probabilístico, considerando su acceso a dispositivos digitales y conectividad básica. Se priorizó la inclusión de educandos de entornos urbanos y periurbanos con infraestructura tecnológica limitada, replicando condiciones reales de sistemas educativos en vías de desarrollo.

Criterios de inclusión

- Educandos matriculados en instituciones.
- Consentimiento informado de padres/tutores (para menores).
- Disponibilidad para asistir al 80 % de las sesiones.

Muestra de dos ejemplos de dos talleres de uno de los programas

Taller construcción de un prompt.

Componente: inteligencia artificial (IA).

Título: la construcción de un prompt para los diferentes formatos de contenidos.

Tipología: tratamiento de la nueva materia.

Objetivo: elaborar prompt para su uso en la generación de contenido con aplicaciones de IA.

Objetivos específicos

- Entender qué es un prompt y su importancia en la generación de contenidos.
- Aprender a construir prompt efectivos para diferentes tipos de contenidos.
- Practicar la creación de prompt específicos para varios formatos de contenidos.

Métodos y procedimientos: elaboración conjunta

Sistema de medios de enseñanza: TV, computadoras, dispositivos móviles con acceso a internet, generador de prompt.

Forma organizativa de la docencia: taller.

Tiempo: 1h/c presencial 3h/c no presencial Escenario de trabajo: 2-4 (forma organizativa de la SDI).

Acciones digitales

Acceso al navegador, navegación web, generación de contenidos educativos, construcción de un PROMPT, gestión del contenido generado copiándolo y organizándolo en carpetas o sitios de difusión online

Introducción (10 minutos)

- Recogida de las actividades del encuentro anterior
- Presentación del tema y objetivos del encuentro.
- Definición de qué es un prompt en el contexto de la inteligencia artificial y la generación de contenido.

Elementos de un prompt efectivo (20 minutos)

- Explicación de los componentes clave de un prompt: contexto, objetivo, detalles específicos, ejemplos reales.
- Ejemplos de prompt mal contruidos y análisis de por qué no funcionan
- Ejemplos de prompt bien contruidos y análisis de por qué funcionan

Construcción de prompt para diferentes formatos (20 minutos)

- Textos narrativos: cómo guiar a la IA para generar cuentos, historias o narraciones.
- Artículos informativos: estructuración de prompt para artículos de divulgación, noticias, o ensayos.
- Formato de preguntas y respuestas: creación de prompt para entrevistas, encuestas, o preguntas de evaluación
- Contenidos creativos: generación de prompt para poesía, guiones, o anuncios publicitarios.

Discusión y práctica (10 minutos)

- Ejercicio práctico: los participantes crearán sus propios prompt para diferentes formatos y los compartirán para recibir retroalimentación.
- Espacio para preguntas y debate sobre los temas tratados.

Evaluación: verdadero o falso sobre construcción de prompt; esta evaluación se puede realizar de manera online haciendo uso de herramientas de cuestionarios.

Orientación para el próximo encuentro

1. Ubique el documento titulado “Política para la Transformación Digital, Agenda Digital Cubana y Estrategia de Inteligencia Artificial” aprobado por el Ministerio de Comunicaciones de Cuba el 29 de mayo de 2024.
2. Lee y revisa las páginas 54 a 66 del mencionado documento.
3. Preparar un resumen basándote en los puntos abordados en esas páginas. (máximo 6 cuartillas)
4. Entregar todas las actividades de evaluación del encuentro, además, traer de ser posible dispositivos móviles con datos móviles o conexión a internet.

Taller Aplicaciones de generación de textos y materiales educativos

Componente: Inteligencia artificial (IA).

Aplicaciones de generación de textos y materiales educativos.

Tipología: tratamiento de la nueva materia.

Objetivo: utilizar aplicaciones de IA para crear contenido educativo efectivo.

Objetivo específico

- Explorar las características y funcionalidades de diferentes aplicaciones de generación de textos y materiales educativos.
- Aprender a utilizar estas aplicaciones para crear contenido educativo efectivo.
- Evaluar las ventajas y desventajas de cada aplicación en el contexto educativo.

Métodos y procedimientos: elaboración conjunta

Sistema de medios de enseñanza: TV, computadoras, dispositivos móviles con acceso a internet, aplicaciones de IA online (Microsoft Copilot, Perplexity, Paraphrase, Cuenti.to,).

Forma organizativa de la docencia: taller.

Tiempo: 1h/c presencial 3h/c no presencial Escenario de trabajo: 2-4.

Acciones digitales

Acceso al navegador, navegación web, gestión del contenido copiándolo y organizándolo en carpetas.

Introducción (10 minutos)

- Recogida de las actividades del encuentro anterior.
- Presentación del tema y objetivos del encuentro.
- Breve descripción de las aplicaciones que se utilizarán: Microsoft Copilot, Perplexity, Paraphrase, Cuenti.to y Diffit.

Demostración de aplicaciones (30 minutos)

- Microsoft Copilot: mostrar cómo se puede usar para generar documentos, informes, y materiales educativos personalizados.
- Perplexity: explicación de su uso para generar preguntas y respuestas complejas, así como resúmenes de textos.
- Paraphrase: demostración de cómo reescribir y mejorar la claridad de los textos educativos.
- Cuenti.to: ejemplos de creación de historias y narraciones educativas adaptadas a diferentes niveles de aprendizaje.
- Diffit: presentación de cómo transformar textos y materiales en diferentes formatos según las necesidades educativas.

Práctica en grupo (15 minutos)

- Los participantes usarán las aplicaciones en pequeños grupos para generar textos y materiales educativos.
- Compartir los resultados y discutir las experiencias.

Discusión y retroalimentación (5 minutos)

- Espacio para preguntas, discusión y retroalimentación sobre el uso de las aplicaciones.
- Reflexión sobre cómo estas aplicaciones de IA pueden mejorar la educación y facilitar el trabajo de los docentes.

Evaluación: evaluar la calidad de los contenidos generados, así como la elaboración y uso de los prompt.

Orientación para el próximo encuentro

Entregar todas las actividades de evaluación del encuentro, además, traer de ser posible dispositivos móviles con datos móviles o conexión a internet. Para evaluar el impacto de la intervención educativa con inteligencia artificial, se definieron cuatro variables claves vinculadas al desarrollo de competencias digitales, la participación activa en el aprendizaje, la calidad de la retroalimentación y la conciencia ética sobre el uso de tecnologías inteligentes. La medición de estas variables se realizó mediante técnicas e instrumentos específicos, seleccionados por su pertinencia metodológica y capacidad para captar evidencias significativas en contextos educativos. A continuación, se presenta la tabla 1, que resume los instrumentos utilizados y su relación con las definiciones operacionales de cada variable:

- Evaluaciones sistemáticas: portafolios digitales, asistencia, y participación en talleres.
- Pruebas pre-post: medición de conocimientos técnicos y actitudinales hacia la IA.
- Entrevistas semiestructuradas: 12 docentes y 20 estudiantes seleccionados aleatoriamente.
- Registros de interacción: datos de uso de plataformas (ej.: tiempo en Scratch, Copilot, DeepSeek, Cuentito, Autodraw, Leonardo IA, y precisión en Wolfram Alpha).

Tabla 1. Instrumentos y recopilación de datos

Variable	Definición Operacional	Instrumento
Competencia digital	Habilidad para usar IA en tareas educativas	Rúbricas de desempeño
Aprendizaje activo	Participación en proyectos colaborativos con IA	Observación estructurada
Retroalimentación	Eficacia de la IA en personalización	Encuestas post-intervención
Ética tecnológica	Conciencia sobre riesgos y sesgos en IA	Grupos focales

Limitaciones

- Sesgo de autoselección: educandos con mayor afinidad tecnológica tendieron a participar.
- Infraestructura desigual: el 30 % de los participantes de 5to grado carecían de conexión estable para estudios independientes.
- Corto plazo: la duración (20 semanas) limitó la evaluación de impactos a largo plazo.

RESULTADOS

Los tres programas complementarios basados en IA se implementaron en el nuevo escenario de la SDI. A continuación, se presentan los datos recopilados y analizados para cada nivel educativo.

Los resultados indican una preocupación significativa por las implicaciones éticas y de equidad en la implementación de IA en educación. Esto incluye consideraciones sobre:

- Acceso equitativo a tecnologías de IA.
- Privacidad de datos de estudiantes.
- Impacto en la autonomía y el desarrollo social de los estudiantes.

La integración de IA está transformando las prácticas pedagógicas tradicionales. Se observa una tendencia hacia:

- Aprendizaje más personalizado.
- Mayor uso de datos para informar decisiones educativas.
- Cambios en el rol del educador para asumir desempeños auxiliados por la IA.

Los principales desafíos identificados en la implementación de IA en educación incluyen:

- Necesidad de infraestructura tecnológica adecuada.
- Formación de docentes en el uso de tecnologías de IA.
- Adaptación de currículos y métodos de evaluación.

Objetivos y competencias digitales

Los tres programas comparten objetivos comunes, como el uso ético de herramientas de IA y el aprendizaje colaborativo. Sin embargo, el nivel de complejidad varía:

- 5to grado: énfasis en identidad digital y resolución de problemas con algoritmos básicos, así como el trabajo con agentes de IA como cuentito.
- 7mo grado: incorporación de debates éticos y producción audiovisual con IA.
- 11no grado: desarrollo de proyectos avanzados (portafolios) y programación con IA.

A esta iniciativa se suma un curso de superación aplicado en el municipio La Lisa, La Habana, Cuba. donde 30 docentes de diferentes educaciones desde Primera Infancia hasta la educación Preuniversitaria se formaron en el uso pedagógico de la IA. Complementariamente, se realizan videoconferencias mensuales entre los años 2023-2025 con participación de universidades nacionales como la Universidad Central Marta Abreu de Villa Clara y la Universidad de Oriente, así

como internacionales como la Universidad San Carlos de Guatemala y la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno de Bolivia. Estas sesiones permiten el intercambio de experiencias y el fortalecimiento de redes académicas.

Desarrollo de infraestructura suficiente: tecnología con propósito

La Sala Digital Inteligente constituye un modelo de infraestructura educativa adaptada a las necesidades de formación en IA. Este espacio cuenta con:

- Circuito tecnológico en red expositivo y de teleformación virtual: incluye TV híbridos, SMART TV, Data Show, tres laptops y pizarras digitales Hite Visión con interacción con los dispositivos móviles mediante la aplicación Atcnea.
- Zona ubicua interactiva de usuarios: 22 pupitres móviles configurables según la dinámica pedagógica.
- Área de conectividad telemática: acceso a wifi institucional que permite la conexión a ecosistemas digitales en línea.
- Sector de carga y soporte técnico: espacio para mantenimiento y carga de dispositivos.

Además, dispone de 22 dispositivos móviles: 10 teléfonos Redmi A9 y 12 tabletas Amazon Fire. Aunque la conectividad es institucional, se requiere configuración previa de proxy y autenticación, lo que evidencia una brecha técnica aún por resolver. Esta infraestructura, desarrollada por el MINED en conjunto con el proyecto, representa un avance significativo hacia la democratización del acceso a tecnologías educativas emergentes.

Fomento de una comunidad de práctica: compartir para crecer

La creación de comunidades de práctica es esencial para consolidar el aprendizaje colaborativo y la innovación pedagógica. Desde la Sala Digital Inteligente, se ha constituido el grupo de WhatsApp “Sala Digital Inteligente”, donde educadores cubanos comparten experiencias, recursos y buenas prácticas en el uso de la IA. Este grupo también interactúa con comunidades internacionales, fortaleciendo el diálogo Sur-Sur y la construcción colectiva de saberes.

La investigación científica educativa y su comunicación desde las potencialidades de la Inteligencia Artificial en el contexto cubano

La investigación científica educativa en Cuba enfrenta el desafío de fortalecer la gestión de la actividad científica educativa, así como de incrementar la capacitación metodológica de docentes e investigadores para lograr mayor impacto social, visibilidad internacional y calidad en los resultados científicos. Además, existe la necesidad de perfeccionar los procesos de organización, planificación y socialización de los resultados, integrando sistemáticamente la actualización tecnológica y la utilización de medios digitales para diseminar los hallazgos científicos.^(14,15)

El desarrollo de competencias investigativas tanto en docentes como educandos constituye un reto actual. La profesionalización educativa requiere cada vez mayor correspondencia con los modos de actuación investigativa en la práctica, lo que implica transformar métodos de enseñanza, fomentar el aprendizaje colaborativo y ofrecer apoyos didácticos para estimular la iniciativa investigadora desde etapas tempranas de la formación.⁽¹⁶⁾

En este sentido se ha experimentado una revolución significativa gracias a la incorporación de la inteligencia artificial (IA), especialmente en los procesos de comunicación y gestión editorial de revistas científicas. Este desarrollo responde a la creciente demanda de calidad, visibilidad y acceso en la producción científica, así como a la necesidad de ajustarse a estándares internacionales y aprovechar las posibilidades tecnológicas emergentes para el avance socioeducativo del país.

Los retos a los que se enfrentan los investigadores de las ciencias de la educación cubana exigen fortalecer la gestión y socialización del conocimiento, transformar los modelos educativos a los contextos actuales, fortalecer los vínculos entre escuela y comunidad, innovar en los procesos de formación y publicaciones, así como actualizar normativas editoriales y tecnológicas adecuadas a los estándares internacionales. Todo ello permitirá avanzar hacia una ciencia educativa más pertinente, reconocida y capaz de influir positivamente en el desarrollo nacional.

En los últimos años, las revistas científicas cubanas, especialmente las centradas en ciencias de la educación, han debido adaptar sus procedimientos para cumplir con las expectativas globales de buenas prácticas editoriales. El proceso editorial, tradicionalmente visto como una cadena que va desde la recepción de manuscritos, revisión por pares, edición y publicación, hasta la diseminación de resultados, ahora incorpora retos adicionales derivados de la complejidad del ecosistema científico contemporáneo. Las bases de datos y catálogos internacionales imponen mayores exigencias, lo que ha sido un motor para la innovación tecnológica en la isla.

Potencialidades de la inteligencia artificial en la gestión editorial

- La inteligencia artificial generativa (IAG), a través de herramientas como DeepSeek y otras plataformas de procesamiento de lenguaje natural, ha emergido como un elemento transformador en la comunicación científica. Sus aplicaciones abarcan:
 - Revisión automática de manuscritos, con la capacidad de analizar estructura, coherencia y cumplimiento de normas editoriales.
 - Corrección de estilo, ortografía y gramática, adaptándose a las exigencias de cada revista.
 - Detección de plagio y autoplagio, garantizando la originalidad e integridad de los trabajos publicados.
 - Elaboración automática de resúmenes y generación de palabras clave.
 - Optimizaciones en la selección de revisores mediante análisis de coincidencia temática y experiencia previa.

Estas funcionalidades permiten acelerar los flujos de trabajo, reducir los tiempos de publicación y elevar el rigor académico, sin desplazar la necesaria supervisión humana que asegura el juicio científico y ético en cada etapa.

Desafíos y requisitos para una implementación ética

La automatización editorial apoyada por IA plantea, no obstante, desafíos fundamentales vinculados a la ética, transparencia y mantenimiento del control humano en los procesos editoriales. El riesgo principal radica en la posibilidad de que la automatización reste profundidad a la valoración de la pertinencia, novedad y aporte científico de los artículos.

Para enfrentar estos retos, el artículo revisado propone un conjunto de buenas prácticas esenciales:

- Capacitación continua para editores, revisores y autores en el uso efectivo y responsable de herramientas digitales, enfocada tanto en aspectos técnicos como éticos.
- Definición clara de directrices sobre el uso de IA, estableciendo roles, limitaciones y criterios de calidad.
- Integración de revisiones humanas en fases clave que exigen valoración cualitativa, como la evaluación de la contribución científica y la pertinencia disciplinar.

Experiencias prácticas en contextos cubanos

El caso de la revista Horizonte Pedagógico ilustra cómo la adopción de sistemas como Open Journal System (OJS), combinados con acciones específicas para incorporar IA, ha mejorado sustancialmente la gestión editorial. Entre los resultados destacados se encuentran:

- Reducción de los plazos de revisión y publicación.
- Mayor calidad y profundidad en la revisión inicial y en los dictámenes, incluso por parte de revisores menos experimentados.
- Sistematización eficaz de tareas rutinarias y complejas, como el control de plagio, detección de errores de formato y recomendación de revisores adecuados.

Para lograr verdaderos resultados en la integración de la IA y los procesos de comunicación de las investigaciones a través de revistas científicas se debe partir de la superación constante de todos los implicados en las diferentes etapas del proceso editorial. Además del como el diseño de prompts y flujos de trabajo especializados para cada etapa de revisión empleando IA. La evaluación automatizada de secciones del artículo (resumen, introducción, metodología, resultados y conclusiones) se complementa con observaciones personalizadas y orientaciones de mejora para los autores.

La integración de herramientas de IA en la investigación educativa y en su comunicación científica dentro del contexto cubano debe ser gradual, crítica y adaptada a las particularidades de cada revista y comunidad disciplinaria. Los principales aportes de la IA no solo residen en la eficiencia y calidad técnica, sino en la posibilidad de democratizar el acceso a publicaciones y elevar la visibilidad internacional de la producción científica nacional.

Sin embargo, la supervisión humana, la formación ética y la adaptación contextual siguen siendo pilares indispensables. El estudio señala también la necesidad de futuras investigaciones que permitan evaluar el impacto real de la IA en la comunicación científica y descubrir mejores prácticas para su implementación.

La experiencia cubana demuestra que la IA, bien integrada y regulada, puede ser una aliada poderosa para la publicación científica en educación, optimizando operaciones, acortando tiempos y fortaleciendo los estándares de transparencia y calidad. La clave está en combinar esta tecnología con formación y supervisión continuas, estableciendo directrices claras y adaptadas que preserven la integridad y el prestigio académico, mientras se promueve la innovación en los procesos editoriales.

Esta transformación resulta estratégica para el desarrollo socioeducativo de Cuba, asegurando que el conocimiento generado a nivel local alcance mayor repercusión y legitimidad en la comunidad científica global

Investigación aplicada y desarrollo contextualizado de Inteligencia Artificial en instituciones educativas cubanas

La integración efectiva de la IA en el sistema educativo cubano requiere no solo de formación e infraestructura, sino también de investigaciones aplicadas y desarrollo tecnológico propio. En este sentido, instituciones como la *Sala Digital Inteligente* han comenzado a implementar estrategias innovadoras para superar las limitaciones de conectividad y fomentar el uso contextualizado de la IA en el aula.

Investigación: conectividad móvil como solución emergente

Una de las iniciativas más prometedoras es el uso de tecnologías móviles como los Dongles 4G LTE Pocket Wifi configurados con el APN Nauta, que permiten compartir internet en entornos educativos con escasa infraestructura. Esta solución, aún en fase de prueba, busca paliar la falta de conectividad en centros escolares mediante dispositivos portátiles que funcionan como puntos de acceso inalámbrico. Según Zonacel⁽¹⁷⁾, “el APN de Nauta permite compartir internet desde dispositivos móviles, facilitando el acceso a plataformas educativas en zonas con baja cobertura”.

Se prevé iniciar una investigación conjunta entre el Ministerio de Educación (MINED) y el proyecto Gestión científica en el desarrollo educativo local y comunitario, utilizando esta

tecnología en la sede de superación de La Lisa en La Habana. Los docentes previamente capacitados en IA serán los encargados de aplicar esta solución en sedes de superación de todas las educaciones, desde Primera Infancia hasta el Preuniversitario. Además, se utilizarán en conferencias especializadas sobre IA en la Sala Digital Inteligente, con participación de docentes investigadores y directivos, lo que permitirá evaluar su impacto en la formación continua y el acceso equitativo.

Desarrollo propio: herramientas de IA adaptadas al contexto cubano

Paralelamente, se promueve el desarrollo de herramientas de IA de código abierto y adaptadas a la realidad nacional. Un ejemplo es la plataforma *Socia*, desarrollada por Avangento,⁽¹⁸⁾ que permite la creación de asistentes virtuales personalizados para entornos educativos. Esta herramienta ofrece funcionalidades como generación de contenidos, análisis semántico y acompañamiento pedagógico, todo desde una interfaz accesible y en español.

Otras iniciativas destacadas incluyen el modelo de lenguaje *Cecilia*, entrenado con corpus textual cubano, y presentado por la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) en el marco de la Convención UCIENCIA 2025.⁽¹⁹⁾ Asimismo, la Unión de Informáticos de Cuba (UIC) y la Universidad de La Habana han impulsado jornadas de transformación digital que promueven el uso de IA autóctona en educación.

Desde Juventud Técnica⁽²⁰⁾ se reportan cinco proyectos de IA desarrollados en Cuba, entre ellos plataformas para análisis de datos educativos, simuladores de aprendizaje y sistemas de recomendación para docentes. Estas herramientas, diseñadas desde una lógica soberana, buscan garantizar que la IA responda a las necesidades culturales, lingüísticas y pedagógicas del país.

Hacia una inteligencia artificial educativa soberana, contextualizada y humanista en Cuba

Se muestra así propuestas estratégicas para la integración efectiva de la inteligencia artificial en la educación cubana, centradas en tres líneas de acción: capacitación docente, infraestructura tecnológica y comunidades de práctica. A través del proyecto “Gestión científica en el desarrollo educativo local y comunitario”, se implementaron programas de superación para los niveles de Primaria, Secundaria y Preuniversitario, con la participación de 60 educandos y 12 docentes replicadores todos, evaluados mediante técnicas mixtas que evidenciaron avances en competencias digitales, pensamiento ético y aprendizaje activo. Estas acciones se complementan con el desarrollo de cursos provinciales, así como videoconferencias nacionales e internacionales, y el uso de la Sala Digital Inteligente como modelo de infraestructura educativa equipada con tecnologías interactivas, conectividad institucional y dispositivos móviles. Finalmente, se fomenta una comunidad de práctica a través de espacios virtuales como el grupo de WhatsApp “Sala Digital Inteligente”, donde educadores comparten experiencias y recursos, fortaleciendo el ecosistema colaborativo para el uso pedagógico de la IA en Cuba.⁽²¹⁾

El análisis realizado en el desarrollo permite comprender que la integración de la inteligencia artificial en el sistema educativo cubano no puede abordarse únicamente desde la perspectiva tecnológica. Las brechas identificadas infraestructurales, formativas, culturales y éticas revelan la necesidad de una estrategia nacional que articule políticas públicas, formación docente, infraestructura suficiente y comunidades de práctica. Al mismo tiempo, las experiencias recogidas en proyectos como la Sala Digital Inteligente y los programas de superación demuestran que existen capacidades locales para transformar las prácticas pedagógicas mediante el uso crítico y contextualizado de la IA.

A ello se suma una cuarta línea estratégica: la investigación aplicada y el desarrollo de herramientas propias. Iniciativas como el uso experimental de tecnologías móviles 4G LTE Pocket Wifi con APN Nauta buscan resolver la falta de conectividad en centros educativos, permitiendo el acceso a plataformas digitales en entornos con infraestructura limitada. Esta solución será

evaluada en una investigación conjunta entre el MINED y el proyecto, con participación de docentes capacitados en sedes de superación desde la Primera Infancia hasta Preuniversitario. Además, se promueve el desarrollo de herramientas de IA de código abierto adaptadas al contexto cubano, como la plataforma SocIA y modelos como CecillIA, entrenados con corpus nacional. Estas acciones refuerzan la soberanía tecnológica y aseguran que la IA responda a las necesidades reales del sistema educativo cubano.

CONCLUSIONES

Los hallazgos del presente estudio, evidencian que la integración de la inteligencia artificial en el sistema educativo cubano requiere una estrategia multidimensional que articule formación docente, infraestructura tecnológica, comunidades de práctica y desarrollo contextualizado. Las observaciones realizadas en el marco del proyecto “Gestión científica en el desarrollo educativo local y comunitario” coinciden con estudios previos que destacan la importancia de adaptar la IA a los contextos nacionales para evitar la reproducción de sesgos culturales y pedagógicos. La implementación de programas de superación temáticos, de la Sala Digital Inteligente y las iniciativas de conectividad móvil con tecnología 4G LTE Pocket Wifi demuestran que existen capacidades locales para avanzar en este proceso, aunque persisten limitaciones como la infraestructura desigual, el corto alcance temporal de las intervenciones y el sesgo de autoselección en los participantes.

Las inferencias sugieren que la IA puede potenciar el aprendizaje activo, la personalización educativa y la formación ética si se emplea críticamente y con acompañamiento docente. No obstante, se requiere ampliar la investigación sobre el impacto a largo plazo de estas estrategias, especialmente en zonas rurales y en niveles educativos tempranos. Asimismo, se recomienda profundizar en el desarrollo de herramientas de IA de código abierto adaptadas al contexto cubano, como Socia y CecillIA, y evaluar su eficacia en entornos escolares. Las conclusiones se alinean con los objetivos del estudio al demostrar que la IA, lejos de ser una amenaza, puede convertirse en una aliada pedagógica si se integra desde una perspectiva soberana, inclusiva y humanista.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rivero Panaqué C, Beltrán Castañón C. La inteligencia artificial en la educación del siglo XXI: avances, desafíos y oportunidades. *Educación*. 2024;33(64):5-7. <https://doi.org/10.18800/educacion.202401.P001>
2. Mendoza Pérez O. Inteligencia Artificial en Cuba: Realidades, Retos y la Promesa de CecillIA. *CubaSí*. 2025 Oct 11. <https://cubasi.cu/es/articulo-opinion/inteligencia-artificial-en-cuba-realidades-retos-y-la-promesa-de-cecilia>
3. Martínez-Márquez MA. Inteligencia Artificial y Educación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes* 2.0. 2025;18(1):1-15. <https://doi.org/10.37843/rted.v18i1.614>
4. Troncoso Heredia MO, Dueñas YK, Verdecia Carballo E. Inteligencia artificial y educación: nuevas relaciones en un mundo interconectado. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*. 2023;11(2):1-14. https://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322023000200014
5. Universidad de Oriente. La Inteligencia Artificial en el aula: ¿Revolución educativa o amenaza pedagógica? *Ciberseguridad*. 2025 Oct 14. <https://blogs.uo.edu.cu/seginf/?p=4822>
6. Vélez-Rivera R, Muñoz-Álvarez D, Leal-Orellana P, Ruiz-Garrido A. Uso de inteligencia

artificial en educación superior y sus implicancias éticas: Mapeo sistemático de literatura. Hachetetepé Revista científica de educación y comunicación. 2024;28:1-17. <https://www.redalyc.org/journal/6837/683776291008/html/>

7. Durán Muñoz ML, Vigueras Moreno JA. Aula invertida inteligente como estrategia didáctica emergente para la enseñanza aprendizaje de matemática. Revista Cubana de Educación Superior. 2023;42(1):1-14. http://www.scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142023000100016

8. Romero Alonso R, Araya Carvajal K, Reyes Acevedo N. Rol de la Inteligencia Artificial en la personalización de la educación a distancia: una revisión sistemática. RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. 2025;28(1):1-20. <https://doi.org/10.5944/ried.28.1.41538>

9. Norman-Acevedo E. Inteligencia artificial al servicio de la pedagogía: potenciando la creatividad y el pensamiento crítico. PANORAMA. 2024;18(34):1-13. <https://doi.org/10.15765/k3r9jd72>

10. Deler Ferrera G, Santana Garriga LÁ, Quetglas Pérez RJ. La sala digital inteligente en la gestión tecnopedagógica desde el contexto del desarrollo local y comunitario. Pedagogía Internacional 2025. <https://eventos.mined.gob.cu/event/el-uso-de-los-dispositivos-las-tecnologias-y-los-medios-digitales-en-la-educacion-tic-72/track/la-sala-digital-inteligente-en-la-gestion-tecnopedagogica-desde-el-contexto-del-desarrollo-local-y-comunitario-924>

11. Quetglas Pérez RJ, Deler Ferrera G, Santana Garriga LA. Programa complementario con tecnologías digitales: Descubriendo la inteligencia artificial en la educación digital. Zenodo. 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15079653>

12. Quetglas Pérez RJ, Santana Garriga LA, Deler Ferrera G. Curso complementario con tecnologías digitales: Inteligencia artificial aplicada al aprendizaje activo: una nueva mirada en la educación preuniversitaria. Zenodo. 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15079671>

13. Quetglas Pérez RJ, Santana Garriga LA, Deler Ferrera G. Programa complementario con tecnologías digitales: Descubriendo la tecnología inteligente. Zenodo. 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15079628>

14. Keeling Alvarez M. Actividad Científica Educacional. Una mirada desde su gestión en el Sistema Nacional de Educación. Varona Revista Científico Metodológica. 2023;(78). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382023000300020&lng=es&tlng=es

15. Asencio Cabot E, Ibarra López N, Suárez Pons EJ. Experiencias y retos en la difusión del conocimiento científico en revista educativa cubana. Revista Varela. 2024;24(69):232-44. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13623384>

16. García Méndez IM, Carballosa González A. Nuevos retos para el desarrollo de habilidades investigativas en la carrera de medicina. Conrado. 2023;19(91):242-51. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442023000200242&lng=es&tlng=es

17. Zonacel. Configuración del APN de Nauta para compartir internet. 2025. <https://zonacel.net/configuracion-apn-de-nauta-para-compartir-internet-aprende-como/>

18. Avangenio. Plataforma Socia. 2025. <https://socia.avangenio.ai/personal/login>

19. Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Inteligencia Artificial y software libre en UCIENCIA. 2025. <https://www.uci.cu/universidad/noticias/inteligencia-artificial-y-software-libre-protagonizan-la-segunda-jornada-de>

20. Juventud Técnica. ¿Conoces estos 5 proyectos de Inteligencia Artificial creados en Cuba? 2023. <https://www.juventudtecnica.cu/articulos/5-proyectos-de-inteligencia-artificial-creadas-en-cuba/>

21. Cubavisión Internacional. Promueven en Cuba herramientas de Inteligencia Artificial autóctonas. 2025. <https://www.cvi.icrt.cu/promueven-en-cuba-herramientas-de-inteligencia-artificial-autoctonas/>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Rafael Jesús Quetglas Pérez, Luis Angel Santana Garriga.

Investigación: Rafael Jesús Quetglas Pérez, Luis Angel Santana Garriga, Gustavo Deler Ferrera.

Metodología: Rafael Jesús Quetglas Pérez, Luis Angel Santana Garriga, Gustavo Deler Ferrera.

Validación: Rafael Jesús Quetglas Pérez, Luis Angel Santana Garriga, Gustavo Deler Ferrera.

Visualización: Rafael Jesús Quetglas Pérez, Luis Angel Santana Garriga, Gustavo Deler Ferrera.

Redacción - borrador original: Rafael Jesús Quetglas Pérez, Luis Angel Santana Garriga.

Redacción - corrección y edición: Luis Angel Santana Garriga, Gustavo Deler Ferrera.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Se utilizó inteligencia artificial como herramienta de apoyo para la corrección de redacciones y la búsqueda de sistematizaciones relacionadas con el contenido del presente trabajo. Esta asistencia se limitó a funciones de mejora lingüística y organización conceptual, sin intervenir en el análisis crítico ni en la elaboración original de los resultados científicos.

Chapter 13 / Capítulo 13

Superintelligence Series

ISSN 3046-4463

Volume 2 - Thinking in Machine Code: Dialogues between technology, knowledge, and culture

ISBN of the complete work: 978-9915-9851-0-7

ISBN of this volume: 978-9915-9851-2-1

DOI of the chapter: https://doi.org/10.62486/978-9915-9851-0-7_202527

©2025 The authors. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY) 4.0 License.

ORIGINAL

Possible behavioural impacts on university students through the use of AI: reflexive analysis

Posibles impactos comportamentales en estudiantes universitarios por uso de IA: análisis reflexivo

Voltar Enrique Varas Violante¹  

¹CETRATAH, CDMX. México.

ABSTRACT

Talking about AI requires a dialogue on mental health and this impacts the first and if we assume that all university students enjoy mental health is necessary to educate them not only the use of AI but its dosage, alerting them about impacts and benefits, Unfortunately, this is not the case today, where dynamism plays a preponderant role only overridden by technology that provides speed and assertiveness only for those who know how to use it and make the most of it is collecting high bills that reflect social fragmentation and, often linked to this, mental health. This is why, by taking up the psychiatric sociology which links mental illnesses associated with human behaviour, We seek to generate a reflective analysis of what is going on in the minds of young people for overuse or misuse of AI that invites them to detect the need with the desire to learn about mental disorders so they can use AI safely and responsibly. The AI saves time, and facilitates actions, on the other hand, slows down psychic and mental processes of people who use it same reason why we are obliged to resume science in a theoretical framework of multi and transdiscipline for what we will use sociology, psychology, psychiatry and anthropology to put together a framework based on normative precepts, provide the reader with notions of risk and possible guides for preventive actions for the well-being of his mind without having to give up AI.

Keywords: AI; Behavior; Mental Disorders; Conditions; Neuroscience.

RESUMEN

Hablar de IA obliga a dialogar sobre salud mental y esta impacta a la primera y si partimos presuponiendo que todos los estudiantes universitarios gozan de salud mental es menester educarlos para no solo el uso de IA sino su dosificación, alertándoles sobre impactos y beneficios, lamentablemente, esto no es así, hoy, donde el dinamismo juega un papel preponderante allanado solamente por tecnología que brinda celeridad y asertividad solo para quien la sabe utilizar y sacar el mejor provecho está cobrando altas facturas que reflejan en la fragmentación social y, muchas veces vinculada con esta, la salud mental. Es por ello que retomando la sociología psiquiátrica que vincula los padecimientos mentales asociados a comportamientos humanos, buscamos generar un análisis reflexivo del que está pasando en la mente de los jóvenes por exceso o mal uso de la IA que invite a detectar la necesidad con el deseo de aprender sobre trastornos mentales para que puedan hacer uso de la IA de manera segura y responsable. La IA ahorra tiempo, y facilita acciones, por otro lado, ralentiza procesos psíquicos y mentales de personas que la usan misma razón por la que estamos obligados a retomar la ciencia en un marco teórico de multi y transdisciplina para lo que nos valdremos de sociología, psicología, psiquiatría y antropología para armar un cuadro sustentado en preceptos normativos, brinde al

lector nociones de riesgo y posibles guías de acciones preventivas para el bienestar de su mente sin que por ello deba renunciar a la IA.

Palabras clave: IA; Conducta; Comportamiento; Trastornos Mentales; Afecciones; Neurociencias.

INTRODUCCIÓN

Hablar de conducta y comportamiento no es un tema nuevo, hay cientos y miles libros que han tocado dicha temática, algunos orientados al desempeño escolar, otros a la familia, inclusive a las finanzas, por lo que en si no se ha encontrado nada diferente o nuevo. Por otro lado, hablar de inteligencia artificial (IA) también. Desde los 60 sino es que antes ya se ha hablado de la IA y existen cientos de textos y libros en diferentes idiomas al respecto, sin embargo, pocos textos encaminados a la salud mental para no profesionales de la salud y mucho menos encaminados a la IA y por mucho, pero mucho menos que concatenen salud mental, conducta, comportamiento e IA y rarísimos los relacionados a un enfoque estudiantil universitario lo que hace altamente preocupante para el que esto escribe en virtud de la vertiginosidad del avance de la IA donde hoy surge algo nuevo y cuando apenas nos estamos dando cuenta, dicha tecnología ya evolucionó viéndonos rebasados dejándonos impávidos e indefensos.

El presente trabajo busca llevar de la mano al lector desde preceptos básicos de salud mental, comportamiento e IA pasando por las consabidas remembranzas históricas para dar luz y nociones a las personas menos versadas en esos temas (mientras que a los expertos ruego me dispensen por tocar temas que ustedes ya dominan) hasta identificar posibles patrones de comportamiento y o conducta derivado del uso de la IA para reflexión y análisis preventivo que garantice mantener la salud mental. Las bases de este texto nacen a raíz de experiencias del autor en dos vertientes; la primera del que suscribe como estudiante donde toca el cambio por la diversidad generacional que antes existían las formaciones por correo además de las presenciales que imperó en la generación boomer y la generación X la apertura de modalidades educativas presenciales, abiertas, a distancia, virtual, diferida e híbrida, Citando a la Real Academia Española - RAE⁽¹⁾ se entiende por generación al “conjunto de personas que, habiendo nacido en fechas próximas y recibida educación e influjos sociales y culturales semejantes, adoptan una actitud en cierto modo común en el ámbito del pensamiento o de la creación”. Un estudio define generación como “un grupo de edad que comparte a lo largo de su historia un conjunto de experiencias formativas que los distinguen de sus predecesores”.⁽²⁾

La generación X tuvo (de acuerdo a entrevistas, y lo aprendido en mi formación de maestría en psicología y por vivencia propia) que aprender (no todos) a amar, a manifestar emociones y sentimientos para que sus hijos, las generaciones subsecuentes no tengan empacho y o pena en sentir, y ser amados cayendo algunos padres (OMS) en el extremo de proteger a sus hijos generándoles no en todos, intolerancia a la frustración y ansiedades. Vinculando todo veremos en el desarrollo de este trabajo como 1.-De acuerdo a la experiencia, estudios e investigaciones del que este texto escribe; Todo individuo tiene una historia de vida donde debemos (al menos los que nos dedicamos al estudio de la salud mental) asumir que todos tenemos un daño, un marcaje (ya sea para expresarnos, interactuar con los demás, o déficits de atención etc) y una repercusión de nuestro pasado.⁽²⁾ 2.-Que dicho marcaje ofrece una gran dificultad a la hora de enfrentarnos, solo enfrentarnos a la IA, imagínese caro lector ya a la utilización de la misma.⁽³⁾

Las experiencias que cito páginas atrás donde toco algunos cambios por la diversidad generacional siendo el segundo relacionado a la educación virtual en modalidades virtuales o híbridas que ya mencioné en dos libros anteriores donde he colaborado con un capítulo (XXII pags 339-358) relacionado a la Gobernanza y resiliencia en la educación un constructo multi e intra y transdisciplinar para el libro Retos educativos ante los nuevos entornos virtuales en tiempos

de COVID 19 En Tarazona. Y el texto “Innovación psicoeducativa para la mejora del ambiente laboral empresarial” para la revista mundo científico internacional. (MUCIN) Se ha abordado el impacto emocional, cognitivo y social de la educación virtual en docentes, quienes han tenido que enfrentarse, de manera repentina, a impartir clases frente a una pantalla en negro. Si se extrapola esta situación a los alumnos, se puede analizar cómo afecta su aprendizaje y desarrollo emocional.⁽⁴⁾

Todos estos aspectos aunados a nuestra formación en sociología (2012) antropología (2013), psiquiatría (2024), y filosofía (2024) en nuestro doctorado en ciencias del conocimiento y gestión de la información (2017) aunado a experiencia en la docencia desde 1985 (sin contar con la expertis como alumno misma que aún perdura pues nos consideramos eternos aprendices pues continuamos estudiando)⁽⁵⁾ a niveles bachillerado (donde fuimos coordinador del área de humanidades en el 2007), licenciatura (2007), maestrías (2011, 2012, 2013, 2014), doctorados (2013, 2014, 2017) y posdoctorado (2024) aunado a las más de mil horas académicas en diplomados y cursos sobre la IA desde el 2023 a la fecha nos ha permitido realizar análisis sobre impactos emocionales y conductuales en alumnos universitarios que ya hemos presentado en ponencias nacionales e internacionales como la ponencia que dimos para la Universidad de la experiencia y el saber universal Perú y el colegio de Investigación y docencia del Perú en el 1er congreso intercontinental “inteligencia artificial en la investigación y docencia universitaria”⁽⁶⁾ tema “la sociología de la tecnología” (28 junio 2025) (01 marzo 2025), en el “Seminario Internacional en Inteligencia Artificial” con el tema “comportamiento humano ante la IA (9 febrero 2025), cuando dimos una charla para la Universidad de la experiencia y el saber universal Perú y el colegio de Investigación y docencia del Perú en el congreso latinoamericano y del caribe “filosofía y tecnología de la educación en la era digital; reimaginando la educación en Latinoamérica y el caribe” tema “la sociología como vinculante de la filosofía y tecnología” (23 noviembre 2024), Universidad de la experiencia y el saber universal Perú y el colegio de Investigación y docencia del Perú⁽⁷⁾ en el seminario internacional critica a la epistemología occidental y la investigación científica multidisciplinaria en el sistema universitario con los temas “investigación socio cuántica; una nueva forma de ver el todo, neurobiología de la investigación y la educación, modelo emosocial, educación y comunicación para la docencia” (12, 14, 19, 21, y 28 de agosto 2024, Universidad de la experiencia y el saber universal Perú y el colegio de Investigación y docencia del Perú con el tema “Filosofía necesaria para entender y hacer uso de la inteligencia artificial” 14 de agosto 2024) Universidad Ducens con el tema “Apoyo psicosocial en contextos educativos” (08 julio 2024) Universidad de la experiencia y el saber universal Perú y el colegio de Investigación y docencia del Perú con el tema “Comportamiento humano ante, por y para la inteligencia artificial” (03 julio 2024) simposium educativo, de Guatemala tema “la inteligencia artificial como creación de valor y responsabilidad multidimensional” (7 de mayo 2024), congreso mundial, Universidad de la experiencia y el saber universal Perú y el colegio de Investigación y docencia del Perú con el tema “la inteligencia artificial como creación de valor y responsabilidad multidimensional” (19 abril 2024) conservatorio “inteligencia artificial; los nuevos detonantes de los cambios tecnológicos”, del instituto tecnológico en ciencias computacionales de Reynosa Tamaulipas.⁽⁸⁾ (28 de febrero 2024). primer congreso intercontinental 2024 filosofía de la mente humana y la inteligencia artificial en la investigación científica y la nueva docencia, de la Universidad Federico Villareal facultad de ingeniería, ambiental y ecoturismo y el Colegio de Investigación y docencia ambos del Perú con el tema “Propuesta de una nueva filosofía para adaptar el comportamiento humano a la inteligencia artificial” (17 de febrero 2024) IV congreso mundial reconceptualizar la universidad en la complejidad dinámica de los aspectos ontológico, epistemológico, metodológico y operacional, de la Universidad Federico Villareal facultad de ingeniería, ambiental y ecoturismo y el Colegio de Investigación y docencia ambos del Perú con el tema “salud mental en la docencia como una causa y efecto sociológico” (febrero 2023). Solo por mencionar actividades de análisis e investigación de tres años a la fecha solo en relación

a conducta y comportamiento humano asociado al uso de la IA. (Nos dedicamos al estudio del comportamiento humano desde 2007).⁽⁹⁾

Antecedentes

Abordaremos brevemente la base histórica como mencionamos en la introducción a los contextos de salud mental, conducta, comportamiento, IA. Los procesos educativos universitarios y algunos parámetros de los procesos mentales, porque consideramos importante conocer orígenes para aprender de los ancestros y ello nos facilite comprender los fenómenos que interactúan en el espacio tiempo objeto-sujeto que es el individuo y la I.A. Puesto que el objetivo del presente texto no es abordar la historia sino de los posibles impactos comportamentales en estudiantes universitarios por el uso de la IA. No se va a detallar los pormenores de la historia, solamente elementos significativos y redundantes con el presente trabajo, buscamos con esto, dar una ligera pincelada de la salud mental, de la psicología, la psiquiatría, la sociología psiquiátrica, o psiquiatría social, el desarrollo cerebral del individuo, la conformación de la estructura psíquica, parámetros de conducta y comportamiento vinculando todo hacia la hipótesis de los posibles impactos comportamentales en estudiantes universitarios por lo que el análisis se tocará en el desarrollo se abordando todos los temas un gran cuerpo significativamente.⁽¹⁰⁾

Historia de la salud mental

La personalidad como después se identifica se sustenta en el temperamento, carácter y las actitudes, siendo el temperamento el factor psíquico con la que el hombre llega al mundo, el carácter, la manera de comportarse modificado por la educación las relaciones interpersonales y el mundo que le rodea y las actitudes, siendo la predisposición de reaccionar frente a determinados objetos, situaciones o personas que se ensamblan por tres vertientes; cognitivo que abraza ideas concepto o creencias, el afectivo que gobierna por placer o displacer (Freud hablaba de pulsión de vida y pulsión de muerte) y la conductual comprendida como las acciones o la manera de reaccionar. Hipócrates encontró una relación mente y cuerpo y recomendaba para la cura de sus pacientes la observación psicósomática considerando siempre las emociones y los padecimientos siendo el primero que consideró el cerebro como el asiento de los sentidos y la vida intelectual. (apuntes tomados del Dr. Moisés Ponce Malaver en el diplomado en psiquiatría forense 2023).⁽¹¹⁾ Para la Organización mundial de la salud OMS La salud mental es un estado de bienestar mental que permite a las personas hacer frente a los momentos de estrés de la vida, desarrollar todas sus habilidades, poder aprender y trabajar adecuadamente y contribuir a la mejora de su comunidad.⁽¹²⁾

Lo anterior tiene que ver en virtud que una conducta y o un comportamiento se pueden alterar por factores fisiológicos/químicos y de interacción estructural del cerebro incluyendo procesos degenerativos o mala formación, razón que implica a la psiquiatría mientras que condiciones de trauma, alteraciones de la percepción invitan a llamar a la psicología lo que veremos más adelante como, el exceso o el uso inadecuado de IA puede derivar en el primer o el segundo postulado con impacto altamente significativo no solo para el alumno sino para la familia también.⁽¹³⁾

Sociología psiquiatría o psiquiatría social

Ya vimos en la introducción que el término psiquiatría social de acuerdo a Huertas R⁽³⁾ empezó a utilizarse a comienzos del siglo XX recordemos que el médico francés Philippe Pinel en 1792 fue uno de los primeros en tratar a los pacientes con trastornos mentales de manera humanitaria.⁽¹⁴⁾ Y es hasta que en 1939 Robert Faris y Warren Dunham publican su trabajo iniciado en 1912 en Chicago titulado *Mental Disorders in Urban Areas: an Ecological Study of Schizophrenia and Other Psychoses* donde asociaban la pobreza con la salud mental (*American Journal of Public Health and the nations health*; 1960), sentando bases para buscar una transformación en la forma de

ver los trastornos mentales desde preceptos higiénicos motivo por el cual se celebra en Londres el congreso internacional de salud mental (1948) donde se plasman parámetros a observar asociando la salud mental con la pobreza, niveles de estudio, ciudadanía etc proponiendo mejoras civiles, sociales y humanitarias.⁽³⁾ Reuniéndose, en 1950, en Ginebra Suiza el Comité de Expertos en Salud Mental redefiniendo el concepto de salud mental quedando como el “conjunto de actividades y técnicas que fomentan y mantienen la salud mental”, dejando en claro que para conseguir contar con dicha sanidad mental se deben establecer la “condición, influida por factores biológicos y sociales y sujeta a fluctuaciones, que permite al individuo lograr una síntesis satisfactoria de sus propios impulsos instintivos potencialmente conflictivos; formar y mantener relaciones armoniosas con otros; y participar en cambios constructivos en su entorno social y físico”.⁽¹⁵⁾

El británico Maxwell Shaw Jones (1907-1990) la figura “más significativa del movimiento (1952) de psiquiatría social”. Estando en Escocia laborando en un hospital en el área de urgencias colaboró (1941) con un equipo de profesionales multidisciplinarios para estudiar las cardiofobias de soldados proponiendo brindar terapias de grupo que de manera lúdica fomentara la participación con sociodramas teatrales lo que le llevó en 1945 a tener en el hospital Belmont en el reino unido un equipo de 60 expertos para atender trastornos mentales de prisioneros de guerra denominado unidad de rehabilitación social siendo el primer hospital (Henderson) en Londres.

A mediados de 1958, August Hollingshead y el médico Frederick Redlich publican un texto titulado *Social Class and Mental Illness* que da pie a que en la reunión de la OMS el comité de expertos en el rubro de salud mental anexaran el concepto de psiquiatría social enfocado a las “medidas preventivas y curativas que están encaminadas a conseguir la competencia del individuo para un uso satisfactorio de su vida en relación con su propio ambiente social”⁽³⁾ que define el entorno complejo como obstáculos de adaptación de los individuos evidenciando que una red social de apoyo brindan un blindaje para la prevención y cura de trastornos mentales.

En Europa, para ser exactos en España surge la figura de José Luis Martí-Tusquets médico psiquiatra alumno del Dr. Ramón Sarro Burano. El Dr. Martí-Tusquets fue director del director del Instituto Frenopático y profesor de la Escuela de Psiquiatría de la Facultad de Medicina de Barcelona abrevó de los antropólogos Claude Lévi-Strauss, (1908 - 2009), Bronislaw Malinowski (1884-1942) fundador de la antropología británica, Margaret Mead (1901-1978) que los últimos perfilaron sobre los comportamientos “anormales” en las culturas que ellos estuvieron estudiando largo tiempo cuyos hallazgos y razonamientos lo llevaron a decantarse en la psiquiatría comparada o psiquiatría transcultural⁽³⁾ que se puede referir a la sociología psiquiátrica como su homóloga. Deseamos resaltar el modelo biopsicosocial propuesto por el psiquiatra George L. Engel (1913-1999) en oposición al modelo tradicional médico que, para Engel, deja de lado la psique y los factores sociales que inciden en las percepciones del individuo Bolton 2019).⁽¹⁶⁾

Martí-Tusquets se refiere a la psiquiatría social como “aquella disciplina que utilizando los conocimientos de las ciencias sociales se dirige hacia la investigación, el estudio y el tratamiento de las enfermedades mentales, procurando además su prevención por medio de la correcta integración del individuo en su ambiente social”⁽³⁾ encontrando patologías como la esquizofrenia resultantes de las precarias situaciones sociales, financieras, urbanas, raciales haciendo las comparaciones ciudadanas y antropológicas con las referidas por Robert Faris y Warren Dunham sociólogos identificando el valor preponderante de la familia donde las denomina las “relaciones familiares descalificadoras”⁽³⁾ retomando la propuesta de Gregory Bateson (1904-1980) que con la escuela de Palo Alto California en 1956 desarrolla el double bind (1956) como agente causal esquizofrenia resultante a problemas de comunicación e interpretación en la familia hecho retomado y ampliado por Ronald David Laing (1927 -1989) en 1971 confirmando el papel de la familia y la comunidad en las posibles causas incidentales en desarrollar la esquizofrenia.⁽¹⁷⁾

Germinando esa idea, psiquiatras como Joan Obiols i Vié, (1918-1980) abanderaron (1963)

el postulado de que “la psiquiatría ha de ser siempre social” (Huertas, Rafael;2021) debido a que la gran parte de la psiquiatría (recordemos que fue a finales del siglo XIX e inicios del XX que la psiquiatría tomó fuerza) se centraban más en la parte física y bioquímica de la mente dejando de lado los procesos como elementos secundarios a factores externos de los individuos lo que llevó a cuestionar al sociólogo y antropólogo francés Roger Bastide (1898-1974) en su trabajo “Sociologie des maladies mentales (1967)” que la locura era un fenómeno social por provenir de causas sociales.⁽¹⁸⁾

Retornando a España con el Dr. José Luis Martí-Tusquets publica en 1976 un ensayo titulado “Psiquiatría social “donde sustenta la dinámica de grupo como vía de influencia en el grupo.⁽³⁾ que no está demasiado lejano de lo propuesto casi un siglo antes en 1895 por Gustave Lebon (1841-1931) en su obra “psicología de las masas. Psicología de las masas. España: Editorial Verbum.) o Emile Durkheim (1858-1917) cuando habló de la conciencia colectiva (1939) coincidiendo con Gabriel Tarde (1843-1904) con su obra “el público y la masa (1898)” que un sin número de sociólogos, antropólogos y filósofos tocasen con Freud, Jung, etc.⁽¹⁹⁾

El campo social impacta e incide en la percepción del individuo que lleva a actuar de modos poco convencionales, este precepto lo asocia Kurt Lewin (1890-1947) fundador de la psicología social moderna en su trabajo del mismo nombre (1939) donde asocia la rama gestal en esa lucha de “atracción y repele” donde se presentan alteraciones de los sistemas en campos tensionales de los grupos, identificando barreras, negaciones entre uno u otros centrándose en pequeños grupos como las familias.⁽²⁰⁾

Rafael Huertas⁽³⁾ hace mención en su trabajo al psiquiatra y psicoanalista Harry Stack Sullivan (1892-1949) y su teoría de las relaciones interpersonales (“self system”), (1953) considera en su obra “Esquizofrenia como proceso humano” (1962) que “la enfermedad mental es un problema de comunicación y relación entre factores culturales y psicosociales en cuyo seno se desarrolla la personalidad del individuo”.⁽²¹⁾

El Profesor Antonio Seva Díaz (1938-2004), fundador del European Journal of Psychiatry (1986) realizó investigaciones en el sistema nervioso central obteniendo en 1974 la Agregaduría de Psiquiatría y Psicología Médica de la Universidad de La Laguna (Islas Canarias) realizó investigación (1981-1983) de las características psicosociales que pueden alterar la salud mental y física de la población publicando diversos textos destacando dos de sus libros “Psicología médica: Bases psicológicas de los estados de salud y enfermedad”, Higiene mental asociando en ellos factores sociales como convergentes en detonar padecimientos mentales subyacentes e inclusive identificando emergencias de los mismos.⁽²²⁾

No está de más mencionar las grandes aportaciones a la psiquiatría social realizadas por Michael Foucault (1926-1984) en los 80s tras estudiar las ciencias como la psiquiatría y la medicina, así como las instituciones como las cárceles donde analiza el poder como objeto y sujeto, el discurso, la fuerza, el lenguaje, la desconstrucción de las normas, el contexto, la resistencia que se traduce en el análisis de las estructuras de las sociedades y más en la sociedad familiar.⁽²³⁾

Desarrollo cerebral del individuo

Todos los mamíferos tienen cerebro, pero su desarrollo superior es lo que dota de funciones cognitivas y habilidades funcionales a los hombres, en los humanos el proceso de desarrollo es diferente cuando el óvulo es fecundado e inicia el proceso de formación a partir de la placa neural en el feto. No se va a tocar pues no obedece a los fines del presente texto las etapas de manera detallada del cerebro y todas las partes pues ese reto implicaría todo un tomo, y la intención del que esto escribe solo es dar una ligera noción al lector lego de las funciones y el desarrollo del cerebro por lo que partiendo de lo anterior continuamos en el análisis del desarrollo del cerebro donde a partir de tubo neural se crean dos tubos un cefálico (que va hacia arriba) y un caudal (que va hacia abajo) por lo que la parte de arriba que es la que nos

ocupa se subdivide en tres elementos que llamaremos vesículas que se llamarán prosencéfalo (que a su vez se dividirá en el telencéfalo y diencéfalo que es lo que nos atañe), mesencéfalo y rombencéfalo que no tocaremos aquí sus subdivisiones ni las estructuras que dan paso.⁽²⁴⁾

Donde cada lóbulo se divide en cuatro grupos anatómicos encontrando las áreas motoras centrales, el córtex dorsolateral, las regiones orbitales y el tejido medial así, tenemos lóbulo frontal (que toma la información interna y extracorpórea generando respuestas y movimientos), parietal, occipital y temporal en el que el lóbulo frontal o corteza prefrontal encargada en su porción lateral de tareas que requieren meticulosidad codificando a su vez la corteza prefrontal dorsolateral información cuando la cantidad recibida sobrepasa a la memoria a corto plazo se subdivide en tres zonas anatómicas (lateral, medial, ventral u orbital en la cual, una lesión ocasionará problemas de aprendizaje, jocosidad, euforia, irritabilidad, intolerancia, depresión súbita y afección del juicio social e inversión de percepción acción estímulo respuesta como describieron Fellows y Farah, en el 2003 ya que está altamente conectada con las áreas límbicas del lóbulo temporal a nivel medial que se relaciona con las zonas de memoria declarativa como el hipocampo, la corteza perirrinal, entorrinal, amígdala que es la que genera emociones disminuyendo los procesos inteligentes e hipotálamo que es el reloj interno del cuerpo y convierte los estímulos hormonales en estímulos eléctricos gobernando así con ellos los estados motivaciones y emocionales) donde si existe lesiones el individuo presentará déficits cognitivos.⁽²⁵⁾

En esos análisis demorados las regiones dorso lateral y ventro lateral de los dos hemisferios responderán al estímulo recibido y que, si hay que manipular dicha información la zona dorso lateral se verá más estimulada, si el estímulo se percibiera al revés, es decir, antes de la demora, la región dorso lateral no se estimularía tanto pues a mayor rapidez menor estímulo. Dentro de la percepción de estímulos el área conocida como giro del cíngulo analiza las emociones, la ínsula realiza la interpretación conductual y los ganglios basales intervienen en la gestión y generación de ideas o pensamientos constantes obsesivos.⁽²⁾

La corteza prefrontal juega un papel preponderante en las conductas, codificación de refuerzo castigo, relaciones sociales. Así como en las funciones cognitivas destacando dentro de las que identificó Mesulam las asociaciones de y con otras estructuras para los procesos cognitivos y la interacción con el sistema límbico y paralímbico que justifica que factores emocionales reviertan las impresiones sensoriales, el pensamiento, humor y percepción por ello si el alumno estudia estimulado de manera emocional y o motivacional, sus capacidades receptivas serán mayores mejorando su atención, concentración y disponibilidad para asimilar los conceptos pudiendo hacer una concatenación de ideas congruentes y asertivas. Deseamos recordar al lector que el hipocampo es una de las zonas asociadas con memoria y aprendizaje siendo de mayor volumen (25 %) en las mujeres que en los hombres⁽²⁾ de modo tal que:

1. La corteza prefrontal es la que gobierna el raciocinio, las funciones analíticas y ejecutivas culmina su desarrollo a los 25 años aproximadamente en los varones y en las damas a los 21 años.⁽²⁾
2. Cuando el estímulo es significativo, el giro del cíngulo analiza lo que el individuo está sintiendo pasando el estímulo a la ínsula que hace la interpretación, acicateando a la amígdala para la reacción rebasando la corteza prefrontal quitando los frenos y llevando a la persona a actuar sin congruencia.

La emoción es un estado particular de un organismo que supera en condiciones bien definidas, acompañado de una experiencia subjetiva y de manifestaciones somáticas y viscerales, tomado de <https://coachingexito.com/que-son-las-emociones/> es decir, es una reacción a un determinado estímulo ambiental, esta reacción a su vez se desarrolla en tres tipos de los componentes, fisiológicos, psicológicos y conductuales. La emoción en el ser humano tiene un papel muy específico, según la teoría de los tres F's, fight, flight o freeze. La Inteligencia

Humana, se caracteriza por “funciones psicológicas o conjuntos de funciones gracias a las que el organismo se adapta a su entorno produciendo combinaciones originales de conductos, adquiere y explora nuevos conocimientos y, eventualmente, razona y resuelve los problemas de una manera conforme a las reglas señaladas por las formalizaciones de la lógica “.

DESARROLLO

Abordando el neuro desarrollo dejando la anatomía y fisiología referidos en la sección anterior tomamos ahora la noción de la estructura psíquica desde el psicoanálisis sustentado por teorías de Freud, Lacan, Jung entre otros donde se establece que el niño al nacer se identifica en los primeros meses con su madre como parte de la misma y es hasta que el mismo de manera conciente y o inconsciente se ve así mismo reflejado en el espejo y empieza a tomar conciencia de su entorno e iniciando a asumir su rol en la sociedad, como lo que mencionaba Maslow en su pirámide. Freud describe un esquema mental por tres elementos denominados “yo, ello y super ello en donde el yo se rige por el principio de la realidad, es la consciencia y se afecta por el mundo externo pudiendo influir en el mundo interno que le permite adaptarse a la realidad, mientras que el ello, es ese niño que al nacer es inconsciente, surge por el principio de placer y el super yo proviene de la madre y es representado de manera inconsciente por el padre que demanda el goce del sujeto”.⁽²⁶⁾

De modo que cuando hay tensiones del yo con el ello, el individuo experimentará síntomas neuróticos, e histéricos, cuando hay una tensión del yo con el super ello dará datos de melancolía de modo tal que cuando hay conflictos del yo con el mundo externo tendremos psicosis, esquizofrenia y paranoia y de presentarse encontrando que cuando hay una alteración de la forma como el individuo ve al mundo se presentarán alteraciones clínicas desde el psicoanálisis en tres vertientes; neurosis, psicosis y perversión donde en la neurosis tendremos represión, angustia, dudas, histerias, neurosis y fobias obsesivas, mientras que la psicosis nos darán datos de autismo, paranoia, esquizofrenia y melancolía terminando con la perversión con sus vertientes de fetichismo, masoquismo sadismo y comportamiento antisocial que incluyen psicopatía, sociopatía y o trastorno antisocial de la personalidad.⁽²⁷⁾

Ergo, hay dos etapas clave de los individuos⁽⁴⁾ de cuatro a siete años el menor adquiere todas las herramientas emocionales para hacerle frente al mundo y de 7 a 14 años el menor tomará todas las enseñanzas sociales y morales para convivencia por lo que todo lo que pase en esas etapas, si lo enfocamos a las edades tendremos desviaciones de conducta y o de comportamientos. El comportamiento es una entidad inconsciente que obedece a estados y o afecciones emocionales que puede ser voluntario y o involuntario mientras que la conducta es conciente, es de índole social y se puede reforzar por dos vías, la energética y la cognitiva. Para ejemplificar esto, si un niño recibe maltrato verbal y o físico dará manifestaciones en la edad adulta por lo que la temporalidad y profundidad significará el *modus vivendi* del ahora mayor.⁽²⁸⁾

Con lo anterior imagine ud estimado lector las emociones que generan los video juegos, la emoción de hacer programas, prompts las detonaciones de emociones y sentimientos que ocasionarán en los estudiantes universitarios y si me permite, comparemos los sistemas de cómputo con el sistema cognitivo donde ambos convergen en la psique del estudiante. ¿Entonces que es lo que sucede?.⁽²⁹⁾

La IA solo sirve para ahorrar tiempo, facilitar trabajos y concatenar información que no siempre es verídica como mencionó Paul Virilio (1932-2018) a quien le apodaban el filósofo de la velocidad o “dromólogo” fundador además de la sociedad tecnológica con varios libros en su haber advirtió los riesgos por la velocidad tecnológica solo veamos la intolerancia y la frustración generada por los “likes” y el pasar rápido de pantalla en las redes sociales (tik tok) donde a través de algoritmos diseñados en dos segundos si no te atraen la atención pasarás de ella.⁽³⁰⁾

Para Virilio una condición social que vivimos es la pasividad de la espera donde el individuo ya no busca, no se mueve ni física ni mentalmente atrofiando estructuras cerebrales por falta de

uso como las involucradas en la orientación y capacidad de resolver problemas mentalmente de manera rápida y asertiva perdiéndose la brecha que divide hombre con la tecnología teniendo además de los riesgos físicos como estaremos viendo, presentándose los riesgos virtuales por pérdida de la realidad como menciona Eslibertad;⁽⁵⁾ en su trabajo que relaciona el síndrome del robot de conocida película de ciencia ficción) WALL E: una distopía sobre el totalitarismo tecnológico donde el actor principal para salvar al mundo se embarca al espacio en una serie de peripecias pero que al final está solo y cuando regresa a la tierra no se adapta pues sus emociones y o sentimientos han cambiado, es decir, no se había dado cuenta de sus modificaciones afectivas ni carencias por lo que al no trabajarlas las ha perdido.⁽³¹⁾

¿Cuántos números de teléfono se sabe de memoria? ¿Puede ud recordar todas sus citas si está en algún lugar sin acceso a una pantalla? ¿Cómo arreglaría un electrodoméstico, prepararía un plato o incluso llegaría a muchos lugares en coche sin usar YouTube, Wikipedia o el GPS?. La inteligencia artificial está cada vez más cerca de la razón humana, pero todavía está bastante lejos de la emoción humana. En un estudio que hizo Cerisola⁽⁶⁾ se determinó que niños de meses a cinco años presentaban bajos niveles de desarrollo cognitivo y lenguaje por exposición temprano a pantallas además de sobre peso que condiciona padecimientos prematuros cardiovasculares, endocrinológicos entre otros y lo más triste es que el uso de las pantallas es para mantenerlos calmados por esas dosis de adrenalina que brindan los juegos y los cambios de velocidad, rimo y luces de las caricaturas y juegos que se manifiestan en intolerancia, pasividad alteración de la concentración alteración de habilidades cognitivas, sociales, emocionales y una alta impulsividad atrofiando las habilidades ejecutivas.⁽⁶⁾

Si en los niños se crea dependencia a las IAs aunado a lo referido por Cerisola la capacidad de análisis, reflexión y resolución de problemas se nulifica cada vez más.⁽⁷⁾ y si eso pasa en niños ¿Qué pasará con adultos que crecieron bajo esquemas de la IA (generación “y” , generación “X” generación alfa) pues dentro de lo menos malo tendrán problemas de adaptación social, con nulo pensamiento crítico y una gran debilidad ante las adversidades pues la toma de decisiones será pobre. Si bien este análisis es en estudiantes universitarios nos estamos refiriendo a dos mundos; los estudiantes que están en este momento en universidad y los que en ocho o diez años llegarán (esperemos que así sea) por ello estamos fluctuando entre niños y adolescentes.⁽³²⁾

La exposición prolongada no dosificada de la IA acelera el crecimiento de los bebés afectando el desarrollo cerebral que generará niños con déficit de atención, secuestro amigdalino (rabietas o pataletas) y dificultad para aprender, en niños ya de nivel primaria verán afectado sus parámetros de atención, tendrán bajo nivel académico pudiendo desarrollar sedentarismo, insomnio, dificultad para dormir, acalculia, problemas para y con la lectura.⁽⁸⁾ La American Academy of Pediatrics en 2016 ya había alertado sobre los riesgos en menores y publicó a través de la página Healthy Children las recomendaciones/limitantes que a continuación se transcriben tal cual fueron publicadas; “los niños menores de 12 años no deben usar móviles, tablets sin el control de sus padres. Además, el estudio decía que: los bebés de 0 a 2 años no deben tener contacto alguno con la tecnología. De 3 años a 5 años deberían solo usarlo 1 hora al día y de 6 a 18 años solo 2 horas al día”.⁽³³⁾

Pero ¿qué pasa con los estudiantes universitarios?; el exceso de la tecnología, IAs, internet produce cambios en la corteza prefrontal (funciones ejecutivas), en el lóbulo temporal altera la memoria, el lenguaje y la audición, en el lóbulo occipital sede de las funciones primarias y secundarias de la vista altera la percepción y la información visual, en el cerebro altera el pensamiento y la capacidad cognitiva por el “zapping”, entorpeciendo la memoria, la capacidad, alterando la capacidad de autopercepción, de la concentración y la introspección⁽⁶⁾ por lo que a mayor tiempo en pantallas, menor funcionabilidad conectiva. “Los ‘nativos digitales’ son los primeros niños con un coeficiente intelectual más bajo que sus padres” La fábrica de cretinos digitales Michel Desmurget.⁽³⁴⁾

Bueno, el trabajo prometía versar sobre los posibles impactos de modo que iremos de lo

general a lo particular, encontrando debilidades en los estudiantes universitarios en lo tocante a la resiliencia emocional, si vemos, hoy muchos para evitar el desaire de una negativa piden todo por whatsapp, invitar a un chico o chica a salir etc. Lo que dificulta reconocer y explorar cambios ubicando a los estudiantes en una zona de confort que les dificulta ser felices y aunado a todo lo anterior, perdida de disciplina.⁽³⁵⁾

Ahora, de manera puntual veremos esos impactos posibles con nombre y apellido que englobaremos como trastornos funcionales, pero ¿Qué son los trastornos funcionales? De acuerdo a la página IntraMed; médicos, medicina y salud publica en el 2020 la definición acotando que “Son conjuntos de síntomas que no se pueden explicar con la teoría de la medicina tradicional, a saber, una fisiopatología específica”. Como la inflamación (colitis), fatiga, depresión.⁽³⁶⁾

En páginas anteriores hablamos sobre la importancia de concatenar necesidades biológicas y psicológicas de una persona en forma de interacción biopsicosocial sustentándonos en el postulado de Engel por lo que si descuidamos este parámetro además de las mencionadas afecciones estructurales tendremos alteraciones genéticas, hormonales como las catecolaminas donde encontramos la adrenalina y la dopamina quienes intervienen en los procesos emocionales siendo la dopamina la garante de placer que se segrega cuando un joven obtiene un logro (del tipo que sea), la noradrenalina (que regula el sueño, la motivación, la satisfacción) que incide en la depresión, ansiedad, en trastornos de la conducta y el trastorno por déficit de atención con hiper actividad, la serotonina (que ayuda a regular la atención, la conducta y la temperatura corporal entre otros) que cuando carece o esta baja junto con la dopamina altera el envío de mensajes del cerebro ocasionando delirios, alucinaciones cuadro presente en la esquizofrenia.⁽³⁷⁾

Ya empezaron los intentos por regular la IA de lo cual nos habla Guerra⁽⁹⁾ aludiendo al reporte de las naciones unidas “A Framework for Ethical AI at the United Nations” que propone políticas para el uso consciente y responsable de las IAs, lo asociable con nuestro tema es que hacen un análisis de riesgos ponderando los puntos que estamos vertiendo en este trabajo que repito son obtenidos de las naciones unidas que simplemente trascribimos para ahondar en el tema. La identificación de peligros y evaluación de riesgos de la ONU sitúa a la educación en el nivel tres de alto riesgo siendo el máximo el intolerable/no aceptable nivel cuatro siendo el uno riesgo mínimo, el dos riesgo limitado.⁽³⁸⁾

Por todo lo vertido los trastornos asociados por usos prolongados de la IA en personas sanas mentalmente (si hubiera un trastorno mental o una enfermedad mental la situación va a variar) son emocionales como estrés, ansiedad por perdida de trabajo por ejemplo, depresión, olvidos, confusión, pérdida de la concentración, adicción, aislamiento social, en casos más graves (enfermedad mental que obedece a una causa orgánica mientras que el trastorno mental es de causa psicológico) paranoia de que estén vigilándoles, de que sean reemplazados etc, sentimientos de injusticia debido a los algoritmos que pueden mantener prejuicios de discriminación, dependencia, sentimiento de aislamiento y o abandono, trastornos del sueño, pérdida de la realidad.^(39,40)

CONCLUSIONES

La IA llegó para quedarse y es más, para evolucionar, la cuestión aquí es que es más rápida que nuestra capacidad de acción reacción, lo que nos ocasiona desazón, sabemos que algo con nosotros y nuestra relación con la IA no comulga del todo, pero no sabemos, y en ocasiones, nos dejamos gobernar por la descarga e la adrenalina. ¿Cómo funciona esto?...los docentes encargamos un tema o trabajo, los alumnos confiados que chatGPT o copilot vendrán a su auxilio, se confían (no todos), bajan la guardia (no todos) y dejan para la ultima hora el trabajo mismo que generan los prompts bajo una descarga adrenérgica y como su cerebro ya está condicionado a la obtención de la dopamina en corto tiempo (en la antigüedad, estudiábamos para obtener un diploma de grado, es decir, ya sabíamos que era un proceso a largo plazo, hoy los jóvenes buscan la satisfacción inmediata sumergiéndose en la desesperación y pedida de paciencia por

un ya, ahora, aquí) y confiados en su éxito inmediato obtienen en breve dos cosas; dopamina por el placer de un logro que no significó algo relevante y el producto requerido por el docente, uno de los elementos que marcan un punto de partida es la percepción de los individuos y la forma en que interactúan frente a la IA.

No olvidemos otro tipo de impacto que siempre estará presente que es la actitud crítica frente a la información y uso de las tecnologías que, si bien es responsabilidad el alumno universitario, no exime que los padres de familia y los miembros de una institución educativa (por que a todos concierne no solo la formación sino la salvaguarda e integridad de los alumnos). Esta “riqueza” de información altera la percepción de la calidad de la información a favor de la cantidad de información cuando en la práctica. La inteligencia allana tiempos, pero a la vez nos hace negligentes incapaces de actuar sin redes, sin señal y esto nos está llevando a un dinamismo de modificación y pérdida de habilidades cambiando hábitos y formas de interrelacionarnos por lo que debemos enarbolar que las IAs son medio, jamás deben ser considerados fin.

Ya vimos cómo cambia el comportamiento humano, mas no debemos olvidar el otro tipo de comportamiento que es el que refiere Fernández Marcial “El comportamiento informacional se refiere a la conducta, actitud y aptitud de los individuos frente al acceso, uso y comunicación de la información, condicionado por la motivación, el entorno y el contexto del individuo” La información es poder decía Foucault y la misma se encuentra en todas partes, no la podemos controlar pero si aprender a dosificarla y para comprender mejor, sugerimos leer el libro (2010) *The shallows: what the Internet is doing to our brains* (“Superficiales: lo que internet está haciendo con nuestras mentes”) de Nicholas Carr quien sostiene que el uso de internet está reduciendo nuestra capacidad de leer y pensar de manera crítica, y que la IA puede afectar a nuestra percepción de la realización personal y nuestra felicidad.

Los docentes debemos, ya no solamente enseñar sino “retar” a los alumnos a desarrollar la reflexión, el análisis haciendo las clases más dinámicas utilizando aula invertida pues si de por sí, el cerebro después de los 21 minutos de atención se “satura” y ya no aprende, si como docentes no sabemos manejar ritmo, prosodia el alumno, ralentizado de por sí caerá en un marasmo emocional intelectual que le impedirá aprender. Recordemos que la inteligencia artificial (IA) no reemplaza el acto de pensar, sino que lo expande, amplifica y enriquece.

Asumamos entonces que todo docente, todo alumno por su historia personal de vida tiene una marca que de manera fortuita le ha llevado a “aprender” a relacionarse con el mundo agresivo, haciendo adultos con apariencia “funcional” pero que en el fondo tienen una “lesión” emocional que le llevan a demostrar en exceso un abuso de esos mecanismos de defensa en franco trastornos de la personalidad (recordemos que la personalidad es la suma de carácter y temperamento y los trastornos como tales son afecciones a la salud mental por esos rasgos de la personalidad pronunciados, rígidos y desadaptativos con su entorno y con sí mismo que generan conflictos en las relaciones sociales, instituciones etc).

“La IA aprende y se entrena con personas, por lo que la fuente de sesgo más importante es el comportamiento humano que imita” Fernando Díez Ruiz. Profesor en la Universidad de Deusto e investigador en el ámbito de la educación y los recursos humanos.

Entonces los padres de familia y los docentes debemos conocer y desarrollar herramientas cognitivo emocionales que permitan identificar patrones de conducta fuera de los parámetros normales, es decir que ya sean lesivos para el alumno mismo a nivel mental, físico, social y emocional ayudándole a identificar su yo soy rescatando junto con el mismo su estructura psíquica para su buen y óptimo desarrollo pues de nada sirve que tenga licenciatura, maestría, doctorado etc, si no sabe relacionarse con el mundo haciendo vital iniciar con una educación emocional como punto de partida. El hombre sólo existe para ser superado. «El hombre es una cuerda tendida entre la bestia y el superhombre -una cuerda sobre un abismo-». De ahí que su grandeza esté en el hecho de «ser un puente y no una meta» y que lo que en él cabe amar sea «que es una transición y un ocaso». Nietzsche,

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Real Academia Española.
2. Calixto E. 100 lecciones de neurociencia. Una guía para descubrir los secretos de tus emociones y de tu comportamiento. Penguin Random House; 2024.
3. Huertas R. El concepto de psiquiatría social y sus fundamentos teóricos en la España de la Transición: la obra de J.L. Martí Tusquets. Versión On-line ISSN 2340-2733. Versión impresa ISSN 0211-5735. <https://n9.cl/e7fjt6>
4. Calixto E. El lado B de las emociones. Penguin Random House; 2023. ISBN 6073830955.
5. Eslibertad. WALL E: Una distopía sobre el totalitarismo tecnológico. 2024. <https://n9.cl/8rk2rt>
6. Cerisola A. Impacto negativo de los medios tecnológicos en el neurodesarrollo infantil. *Pediatra Panamá*. 2017;46(2):126-31. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2017/08/848347/126-131.pdf>
7. Bissondath A. ¿Qué es la IA generativa (Gen-AI) y cómo puede afectar el bienestar de los niños? 2023. <https://short.do/txnMEs>
8. Aviva. Influencia de la tecnología en el desarrollo del niño. 2022. <https://short.do/Y2zqas>
9. Guerra M. Principios éticos de la educación con Inteligencia Artificial (IA). 2024. <https://n9.cl/byamd>
10. A for health. La Inteligencia Artificial y los riesgos psicosociales. <https://n9.cl/ly3eu>
11. Alianza nacional de inteligencia artificial. ¿Cómo afectará la inteligencia artificial (IA) a los niños? 2024. <https://n9.cl/b3j8ef>
12. Antuña-Cambor C, Gómez-Salas FJ, Burgos-Julián FA, González-Vázquez A, Juarros-Basterretxea J, Rodríguez-Díaz FJ. Emotional regulation as a transdiagnostic process of emotional disorders in therapy: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology & Psychotherapy*. 2024;31(3):e2997. <https://short.do/EyJJdp>
13. Bayona A. La inteligencia artificial desde la economía del comportamiento. 2024. <https://dobetter.esade.edu/es/IA-economia-comportamiento>
14. Fernández Marcial V, Esteves Gomes LI. Impacto de la Inteligencia Artificial en el comportamiento informacional: elementos para el debate. *Bibliotecas Anales de Investigacion*. 2022;18(3):1-12.
15. Bravo A. El impacto de ChatGPT y la Inteligencia Artificial en la educación. 2023. <https://n9.cl/12are>
16. Calixto E. Un clavado a tu cerebro. Penguin Random House; 2022. ISBN 6073816928.
17. González B. Inteligencia artificial en psicología: ¿aliada o enemiga? 2024. <https://www.uoc.edu/es/news/2024/inteligencia-artificial-en-psicologia-aliada-o-enemiga>

18. FEW (EFE, Cell Press, Patterns). La IA ya ha descubierto cómo engañar a los humanos, advierten los científicos. 2024. <https://n9.cl/ysmnw>
19. Guiomar P. Así puede afectar la Inteligencia Artificial a los niños: “Su desarrollo podría ser incompleto o artificial”. 2023. <https://n9.cl/vl4dq>
20. Hormigo S. Cómo influye la tecnología y el aprendizaje digital en el cerebro de los niños. 2022. <https://n9.cl/5ggir>
21. IA+Igual. Cómo la IA está impactando nuestra salud mental en el trabajo. 2025. <https://iamasigual.eu/como-la-ia-impacta-nuestra-salud-mental-en-trabajo/>
22. Instituto Español de trabajo social clínico. “La psicoterapia no es exclusiva de la psicología y la psiquiatría”. 2024. <https://n9.cl/00byz>
23. IComportamiento. El impacto de la inteligencia artificial en la salud mental. 2024. <https://n9.cl/bvytf6>
24. Instituto nacional de ciberseguridad. El uso de la Inteligencia artificial en el entorno educativo. 2024. <https://n9.cl/aaujob>
25. Jardón M, García A, Constante M, Mallitasig A. La mente digital: un análisis del impacto psicosocial de la inteligencia artificial en los estudiantes del siglo XXI. Reincisol. 2024;3(6):2038-69. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)2038-2069](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)2038-2069)
26. Machín M. La DBT mejora la regulación emocional. 2025. <https://neuro-class.com/la-dbt-mejora-la-regulacion-emocional/>
27. Mayoral L. El impacto psicológico de la IA: desafíos para una adopción saludable. 2024. <https://n9.cl/uwq90>
28. Munzer T. ¿Cómo afectará la inteligencia artificial (IA) a los niños? Healthy children org. 2024. <https://n9.cl/pc67s>
29. March C. Strategic interactions between humans and artificial intelligence: Lessons from experiments with computer players. Journal of economic Psychology. 2021;87:102426. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2021.102426>
30. OMS. Definición de salud mental. 2024.
31. Pedraza J. La Inteligencia Artificial en la sociedad: Explorando su impacto actual y sus desafíos futuros. Universidad Politécnica de Madrid Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos Grado en Ingeniería Informática Trabajo Fin de Grado; 2023.
32. Revista Ámbito. Inteligencia Artificial: ¿cómo afecta a la salud mental? 2023. <https://n9.cl/lbkcm>
33. Rodríguez R. El Perceptrón de Rosenblatt. 2025. <https://n9.cl/j5qdz3>
34. Smith KA, Blease C, Faurholt-Jepsen M, et al. Digital mental health: challenges and next

steps. BMJ Ment Health. 2023;26:1-7.

35. Torres. El poder del discurso y su impacto en el coaching ontológico. 2024. <https://n9.cl/qb1x3>

36. Tovar A. La IA en el aula es un reto pedagógico, no tecnológico. Observatorio del Instituto para el Futuro de la Educación del Tec de Monterrey. 2025. <https://n9.cl/ajj9v>

37. UNESCO. El uso de la IA en la educación: decidir el futuro que queremos. 2022. <https://n9.cl/yzdtd>

38. UNESCO. La inteligencia artificial en la educación. <https://n9.cl/v099h>

39. Word economic Forum. Por qué debemos incluir a los niños en los debates sobre IA. 2025. <https://n9.cl/99l22>

40. Universidad Cesar Vallejo. Uso de la IA y su impacto en la salud mental de las personas. 2024. <https://n9.cl/kz5pg>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Voltar Enrique Varas Violante.

Curación de datos: Voltar Enrique Varas Violante.

Análisis formal: Voltar Enrique Varas Violante.

Investigación: Voltar Enrique Varas Violante.

Metodología: Voltar Enrique Varas Violante.

Gestión del proyecto: Voltar Enrique Varas Violante.

Recursos: Voltar Enrique Varas Violante.

Supervisión: Voltar Enrique Varas Violante.

Validación: Voltar Enrique Varas Violante.

Visualización: Voltar Enrique Varas Violante.

Redacción - borrador original: Voltar Enrique Varas Violante.

Redacción - revisión y edición: Voltar Enrique Varas Violante.

Declaración de responsabilidad

La responsabilidad ética y legal del contenido de esta obra recae exclusivamente en sus autores, quienes garantizan el cumplimiento de la normativa vigente en materia de propiedad intelectual y derechos de autor. La editorial no se hace responsable por las opiniones, resultados o interpretaciones expresadas, ni por el uso que terceros hagan de este material

Declaración de Conflicto de Intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses de carácter personal, comercial, institucional ni financiero con relación a esta obra.

Financiación

Esta obra no ha recibido financiación específica de organismos públicos, privados ni sin ánimo de lucro.