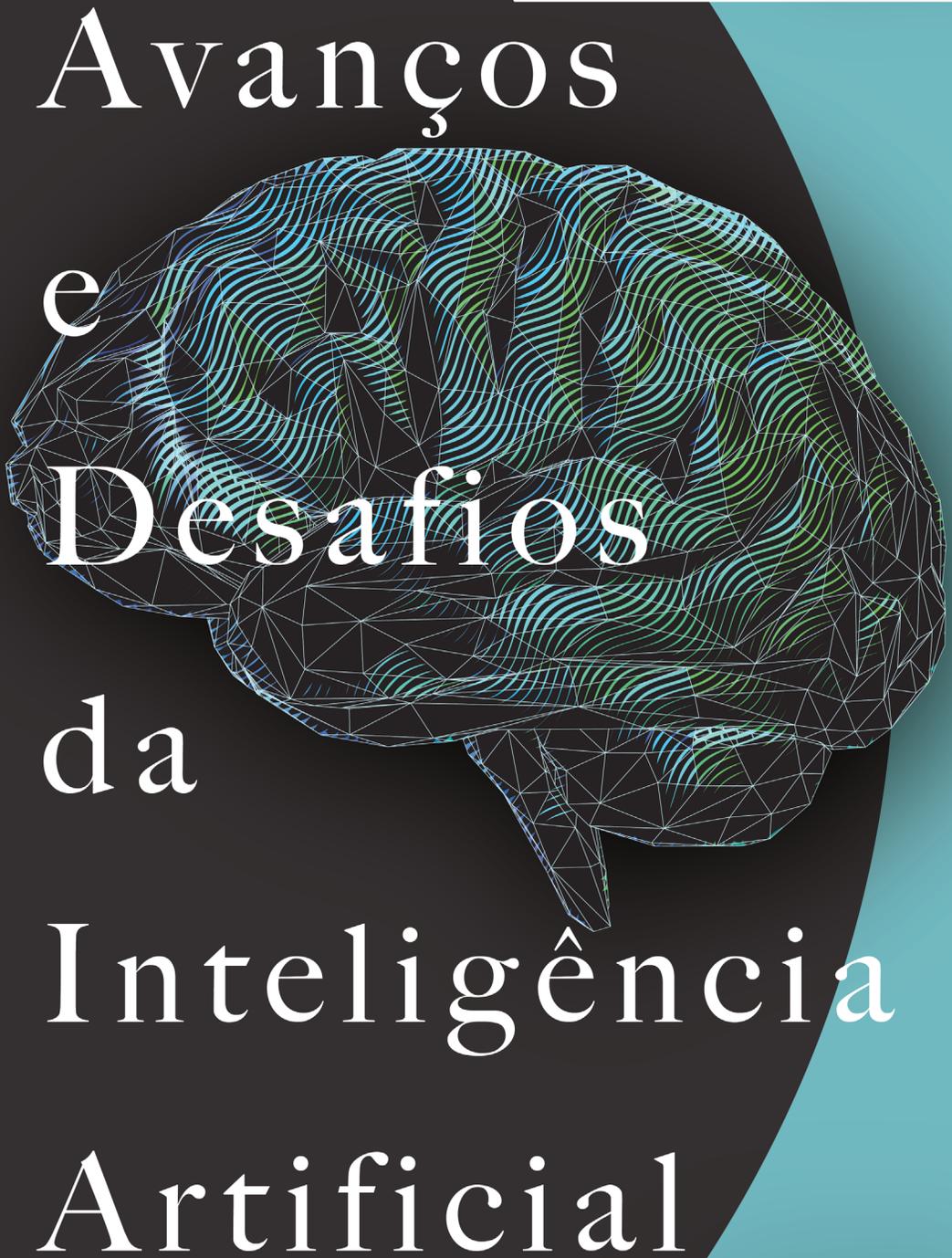


Carmen Cecilia Espinoza Melo
(Organizadora)

Avanços
e
Desafios
da
Inteligência
Artificial

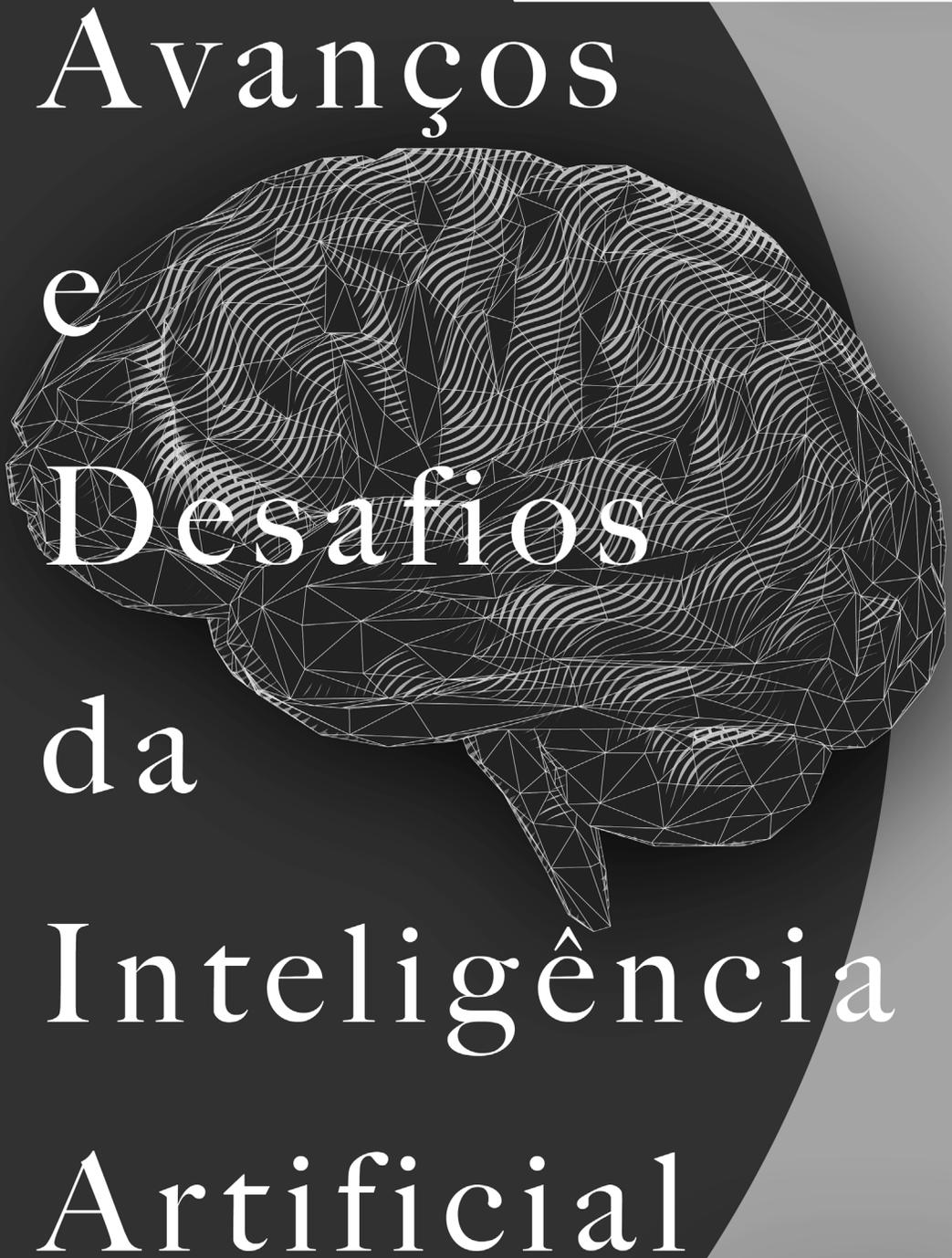


EDITORA
ARTEMIS

2025

Carmen Cecilia Espinoza Melo
(Organizadora)

Avanços
e
Desafios
da
Inteligência
Artificial



EDITORA
ARTEMIS

2025



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizadora	Prof. ^a Dr. ^a Carmen Cecília Espinoza Melo
Imagem da Capa	jolygon/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof.^a Dr.^a Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México
Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil
Prof.^a Dr.^a Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru
Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil
Prof.^a Dr.^a Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.^a Dr.^a Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México
Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof.^a Dr.^a Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos
Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha
Prof.^a Dr.^a Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil
Prof.^a Dr.^a Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil
Prof.^a Dr.^a Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México
Prof.^a Dr.^a Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima, Brasil
Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal, Canadá*
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof.^a Dr.^a Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
Prof.^a Dr.^a Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juárez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*
Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof.^a Dr.^a Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof.^a Dr.^a Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.^a Dr.^a Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal
Prof.^a Dr.^a Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Prof.^a Dr.^a Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*
Prof.^a Dr.^a Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Prof.^a Dr.^a María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Prof.^a Dr.^a Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*

Prof.ª Dr.ª Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal
 Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
 Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
 Prof.ª Dr.ª MªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal
 Prof.ª Dr.ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
 Prof.ª Dr.ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*
 Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
 Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba*
 Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, *Universidad del Pais Vasco, Espanha*
 Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
 Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
 Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
 Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
 Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
 Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
 Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
 Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
 Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*
 Prof.ª Dr.ª Susana Álvarez Otero – *Universidad de Oviedo, Espanha*
 Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
 Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
 Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
 Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
 Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
 Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*
 Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León, Espanha*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

A957a Avanços e desafios da inteligência artificial [livro eletrônico] / organização Carmen Cecilia Espinoza Melo. – 1. ed.–Curitiba, PR: Editora Artemis, 2025.
il. color.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilingue

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81701-63-5

DOI 10.37572/EdArt_190925635

1. Inteligência artificial – Aspectos jurídicos. 2. Educação. 3. Saúde. 4. Ética tecnológica. I. Espinoza Melo, Carmen Cecilia. II. Título.

CDD 006.3

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

Vivimos un tiempo en que la Inteligencia Artificial (IA) ha dejado de ser un horizonte tecnológico para convertirse en un eje central de las transformaciones sociales, culturales y científicas a escala global.

Más que una innovación, la IA constituye hoy un terreno fértil de debates, investigaciones y aplicaciones, que se extienden desde la educación básica hasta los tribunales de justicia, desde la vida cotidiana en salud hasta la protección de los derechos humanos. Este libro, *Avances y Desafíos de la Inteligencia Artificial*, reúne contribuciones de académicos de distintos países que, desde perspectivas diversas, examinan los caminos, las posibilidades y también los riesgos asociados al uso de esta tecnología.

La obra se organiza en tres ejes temáticos que reflejan la complejidad híbrida de las tecnologías emergentes: **Educación y Aprendizaje; Sociedad y Salud; y Derecho y Ética**. Este marco invita a una lectura transversal e interdisciplinaria.

En el **primer eje, Inteligencia Artificial en la Educación y el Aprendizaje**, los capítulos analizan cómo la IA está transformando los procesos formativos en distintos niveles educativos. Se presentan experiencias con chatbots y aplicaciones móviles, la integración de herramientas como *Magic School AI* y sistemas de gestión del aprendizaje, así como reflexiones sobre el impacto de la IA en la motivación estudiantil, el rol docente y la personalización de la enseñanza.

El **segundo eje, Inteligencia Artificial, Sociedad y Salud**, dirige la mirada hacia la vida cotidiana. Un estudio experimental sobre la relación entre actividad física diaria y calidad del sueño, apoyado en dispositivos de monitoreo, ilustra tanto las oportunidades que abre la analítica de datos como las tensiones metodológicas y éticas de trabajar con información sensible y heterogénea. Este apartado invita a repensar el vínculo entre IA, bienestar y responsabilidad social en el manejo de datos.

En el **tercer eje, Derecho, Ética e Inteligencia Artificial**, se concentran las discusiones más críticas sobre los dilemas que la IA plantea a la sociedad contemporánea. Los capítulos examinan los derechos humanos de cuarta generación y la necesidad de resguardar principios éticos en la Cuarta Revolución Industrial. Se analizan también los desafíos que enfrenta el sistema judicial frente a la automatización y la toma de decisiones algorítmica, subrayando cómo la IA puede tensionar los fundamentos mismos de la justicia, la legitimidad institucional y el compromiso democrático.

En conjunto, estos nueve capítulos reafirman que la Inteligencia Artificial no es únicamente un campo técnico, sino, ante todo, humano: depende de nuestras decisiones, de nuestra ética y de la capacidad de diálogo entre disciplinas.

Así, este libro es más que un compendio académico: constituye una invitación a la reflexión crítica, a la cooperación interdisciplinaria y a la construcción de futuros en los que la tecnología esté al servicio de la dignidad, el aprendizaje y la vida en sociedad.

Que cada capítulo despierte preguntas, inspire diálogos y contribuya a ampliar la comprensión crítica sobre los rumbos de la Inteligencia Artificial en nuestras sociedades.

Carmen Cecilia Espinoza Melo

SUMÁRIO

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN Y EL APRENDIZAJE

CAPÍTULO 1..... 1

¿OBSOLETA O RENOVADA? LA DOCENCIA EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Martha Guadalupe Escoto Villaseñor

María del Rosario García Suárez

Rosa María Navarrete Hernández

Isaac Getzael Mendoza Escoto

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1909256351

CAPÍTULO 2..... 12

EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO

Luz María Hernández Cruz

Eduardo Iván Duarte Hernández

Joel Cristoper Flores Escalante

Charlotte Monserrat Llanes Chiquini

Estrada Segovia Guadalupe Manuel

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1909256352

CAPÍTULO 3..... 22

APLICACIONES MÓVILES Y POTENCIAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO ESTRATEGIA PARA MOTIVAR A APRENDICES EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Claudia Andrea Rojas Zambrano

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1909256353

CAPÍTULO 4..... 30

USO DE LAS TIC Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

Vania Gillian Mella Mella

Carmen Cecilia Espinoza Melo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1909256354

CAPÍTULO 5..... 38

MAGIC SCHOOL AI: ¿UNA SOLUCIÓN MÁGICA O UN DESAFÍO PARA LA ENSEÑANZA?

Katty da Silva Ferreira

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1909256355

INTELIGENCIA ARTIFICIAL, SOCIEDAD Y SALUD

CAPÍTULO 6.....52

CAUSALITY BETWEEN DAYTIME MOTOR ACTIVITY AND SLEEP QUALITY

Ricardo Hidalgo Aragón

Pavél Llamocca Portella

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1909256356

DERECHO, ÉTICA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

CAPÍTULO 7..... 65

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL FRENTE A LA PROMOCIÓN Y VULNERACIÓN DE DERECHOS HUMANOS

Víctor Hernán Rojas Vásquez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1909256357

CAPÍTULO 8.....79

EL IMPACTO DE LA IA EN EL SISTEMA DE JUSTICIA Y EL ÁMBITO DE LAS DECISIONES JUDICIALES

Gabriela Noemí Elgul

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1909256358

CAPÍTULO 9..... 84

IMPORTANCIA DE LA ÉTICA EN LAS APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. LA RESPONSABILIDAD EN EL ÁMBITO DEL DERECHO

Gabriela Noemí Elgul

 https://doi.org/10.37572/EdArt_1909256359

SOBRE A ORGANIZADORA 90

ÍNDICE REMISSIVO 91

CAPÍTULO 1

¿OBSOLETA O RENOVADA? LA DOCENCIA EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL¹

Data de submissão: 29/08/2025

Data de aceite: 12/09/2025

Martha Guadalupe Escoto Villaseñor

Instituto Politécnico Nacional
Centro de Estudios Científicos y
Tecnológicos 1
Ciudad de México, México
<https://orcid.org/0000-0002-9316-0681>

María del Rosario García Suárez

Instituto Politécnico Nacional
Centro de Estudios Científicos y
Tecnológicos 1
Ciudad de México, México

Rosa María Navarrete Hernández

Instituto Politécnico Nacional
Centro de Estudios Científicos y
Tecnológicos 8
Ciudad de México, México

Isaac Getzael Mendoza Escoto

Instituto Politécnico Nacional
Centro de Estudios Científicos y
Tecnológicos 2
Ciudad de México, México

¹ Este trabajo ha sido posible gracias al apoyo financiero proporcionado por el Instituto Politécnico Nacional (IPN). Agradecemos su contribución, que permite llevar a cabo esta investigación y desarrollar recursos educativos en esta era de Inteligencia Artificial.

RESUMEN: La invasión de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) ha transformado radicalmente el ámbito educativo, reduciendo en minutos tareas que antes requerían horas de esfuerzo. Mientras el estudiantado adopta estas herramientas de forma natural, gran parte del profesorado aún no explora sus posibilidades, lo que genera una brecha significativa. Este trabajo reflexiona sobre los retos y oportunidades de la integración de la IAG en la docencia, cuestionando si la práctica educativa corre el riesgo de volverse obsoleta o si, por el contrario, se encuentra ante la oportunidad de renovarse. Se sostiene que la clave está en la formación docente continua y en el diseño de actividades significativas que conjuguen lo mejor de la enseñanza tradicional con las potencialidades de la inteligencia artificial.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia Artificial; capacitación docente; innovación educativa; enseñanza.

¿OBSOLETA OU RENOVADA? A DOCÊNCIA NA ERA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

RESUMO: A chegada da Inteligência Artificial Generativa (IAG) transformou radicalmente o campo educacional, reduzindo a minutos tarefas que antes exigiam horas de dedicação. Enquanto os estudantes adotam essas ferramentas de forma natural, grande parte dos professores ainda não explora suas possibilidades, gerando uma lacuna significativa. Este trabalho reflete sobre os

desafios e oportunidades da integração da IAG na docência, questionando se a prática educativa corre o risco de tornar-se obsoleta ou se, ao contrário, enfrenta a oportunidade de renovação. Defende-se que a chave está na formação docente contínua e no desenho de atividades significativas que unam o melhor do ensino tradicional às potencialidades da inteligência artificial.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial; formação docente; inovação educacional; ensino.

1. INTRODUCCIÓN

La educación siempre ha evolucionado con la sociedad, pero pocas veces había enfrentado un cambio tan desigual como el que vivimos hoy con la irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG). Durante décadas, las prácticas escolares respondían a objetivos específicos: trazar líneas en una hoja fortalecía la motricidad fina; resolver procedimientos matemáticos desarrollaba el pensamiento lógico; elaborar resúmenes o cuadros FODA cultivaba la capacidad de análisis y síntesis. Eran actividades que requerían esfuerzo, tiempo y dedicación, pero en esa acción radicaba gran parte de su valor formativo.

Hoy, las nuevas tecnologías han modificado radicalmente este panorama. Con la ayuda de la IAG, un histograma, la resolución de un problema, la elaboración de apuntes o la creación de una presentación pueden completarse en cuestión de minutos. Lo que antes llevaba horas de trabajo ahora se obtiene con rapidez y precisión, lo que plantea un cuestionamiento central: ¿se están desarrollando las mismas habilidades en los estudiantes o se está delegando el esfuerzo formativo a las máquinas?

Un ejemplo ilustrativo es el caso del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1 (CECyT No 1) donde al preguntar a 60 estudiantes si utilizaban IA para realizar sus tareas, todos respondieron afirmativamente. En contraste, al encuestar a 30 docentes de la misma institución sobre el tiempo que dedican a conocer y explorar herramientas de IA aplicadas a la educación, la mayoría admitió no hacerlo, más allá de un conocimiento básico. Este contraste revela una brecha preocupante: los estudiantes ya habitan el entorno de la inteligencia artificial, mientras gran parte del profesorado aún no lo integra en su práctica.

Este escenario plantea preguntas inevitables: ¿qué implica la integración de la IAG en la docencia?, ¿cómo se pueden diseñar actividades significativas con su apoyo?, ¿cuál es el momento oportuno para incorporarla en el aula?, ¿qué riesgos implica un mal uso académico? y, sobre todo, ¿por qué es crucial la capacitación docente continua?

En este trabajo se abordará la dicotomía “¿Obsoleta o Renovada? La Docencia en la Era de la Inteligencia Artificial”, partiendo de la premisa de que la IA no sustituye la

enseñanza, sino que obliga a repensarla y renovarla, situando al docente como un actor clave en la transformación educativa.

Ante este panorama, el papel del docente adquiere una relevancia estratégica. No se trata únicamente de conocer el funcionamiento técnico de la IA, sino de aprender a integrarla de manera pedagógica, ética y crítica en su práctica profesional. El desafío radica en equilibrar la riqueza de la enseñanza tradicional – que activa la memoria, el razonamiento y el pensamiento crítico – con las oportunidades que brinda la inteligencia artificial para personalizar, dinamizar e innovar en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La capacitación en IA, por tanto, no vuelve obsoleta la docencia, sino que la fortalece y la renueva. Un docente preparado no solo diseña actividades con apoyo tecnológico, sino que también guía a sus estudiantes hacia un uso responsable de estas herramientas, fomentando la creatividad, la autonomía y la reflexión. En este cruce entre lo clásico y lo innovador, surge la posibilidad de una educación más significativa, donde el maestro continúa siendo el motor del cambio.

2. METODOLOGÍA

Para dar respuesta a los retos que plantea la irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa en la educación, se propone una investigación con enfoque aplicado y de carácter mixto, pues busca no solo describir una realidad, sino también intervenir mediante el diseño y la implementación de un programa de capacitación docente. La metodología se fundamenta en el enfoque de investigación-acción, dado que este permite realizar un diagnóstico inicial, planificar e implementar estrategias formativas, observar los resultados y reflexionar de manera conjunta con los docentes para retroalimentar y mejorar el proceso.

En la primera etapa, se aplicarán encuestas para contrastar prácticas tradicionales de enseñanza con las nuevas dinámicas que emergen a partir del uso de la inteligencia artificial. Esto incluye identificar cómo los estudiantes ya integran la IAG en sus tareas y compararlo con el nivel de conocimiento, uso y exploración de estas herramientas por parte del profesorado. Este contraste permitirá visualizar las brechas existentes y justificará la necesidad de diseñar un programa de capacitación que responda a los requerimientos actuales del aprendizaje y a la renovación de las prácticas pedagógicas.

Con base en los hallazgos del diagnóstico, se diseñará un programa de capacitación que integre módulos teóricos y prácticos, abordando tanto el uso técnico

de las herramientas de IA como las implicaciones éticas y pedagógicas de su integración en el aula.

Posteriormente, la capacitación se implementará con un grupo piloto de 30 docentes pertenecientes a CECyT No 1, combinando sesiones presenciales y virtuales. La dinámica se centrará en el taller práctico, con el acompañamiento en el diseño de actividades significativas con IA y la construcción de recursos que puedan trasladarse directamente a la práctica educativa.

El proceso se evaluará de manera cuantitativa –mediante cuestionarios aplicados antes y después de la capacitación– y cualitativa, a través de entrevistas, portafolios de evidencias y observación de experiencias de aula. Esta triangulación permitirá valorar los avances en las competencias digitales y pedagógicas del profesorado, así como los retos que persisten.

De esta manera, el objetivo del estudio es diseñar e implementar un programa de capacitación docente en Inteligencia Artificial Generativa que favorezca el desarrollo de competencias digitales y pedagógicas, con el fin de promover un uso responsable, innovador y significativo de estas herramientas en la enseñanza.

Finalmente, los resultados obtenidos servirán para retroalimentar y perfeccionar el programa, con miras a consolidar un modelo de formación docente replicable en otras instituciones educativas y alineado con los desafíos de la educación contemporánea.

3. RESULTADOS

La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en la educación plantea numerosos retos y oportunidades para la práctica docente. Mientras las metodologías tradicionales han consolidado habilidades cognitivas, disciplina y pensamiento crítico, la IA ofrece nuevas posibilidades de personalización, interactividad y eficiencia en el aprendizaje. Ante este escenario, surgen interrogantes fundamentales sobre cómo integrar estas herramientas de manera significativa y responsable en el aula. A continuación, se abordan algunas de estas preguntas clave, contrastando la enseñanza tradicional con las posibilidades que ofrece la IAG, y reflexionando sobre las implicaciones pedagógicas y la necesidad de una capacitación docente continua.

4. ¿CÓMO SE PUEDEN APROVECHAR ESTAS HERRAMIENTAS PARA DISEÑAR ACTIVIDADES SIGNIFICATIVAS?

A partir del taller sobre Inteligencia Artificial Generativa (IAG) se observó que estas herramientas ofrecen oportunidades para diseñar actividades educativas que

no solo complementan, sino que enriquecen las metodologías tradicionales. Mientras que las prácticas pedagógicas clásicas, como la resolución de problemas, el análisis crítico y la elaboración manual de resúmenes, han sido fundamentales para el desarrollo cognitivo de los estudiantes, la IAG permite una personalización y adaptabilidad que antes era difícil de alcanzar. Herramientas como Khanmigo de Khan Academy actúan como tutores personalizados, adaptándose al ritmo y estilo de aprendizaje de cada alumno, promoviendo el pensamiento crítico mediante preguntas adicionales y ejemplos. (El País. 2025).

Además, la IAG facilita la creación de materiales educativos dinámicos y visualmente atractivos sin necesidad de ser expertos en diseño o multimedia, lo que permite a los docentes centrarse en la enseñanza efectiva. Esta capacidad de generar contenido personalizado y atractivo puede aumentar la motivación de los estudiantes y mejorar la retención de información. (UNED. 2024).

Sin embargo, es esencial que la integración de la IAG en el aula se realice de manera estratégica. La implementación debe ser progresiva, asegurando que los estudiantes comprendan los conceptos fundamentales antes de interactuar con herramientas avanzadas. Esto garantiza que la tecnología complemente y potencie las metodologías tradicionales, en lugar de reemplazarlas. Por ejemplo, la combinación de ejercicios prácticos tradicionales con simulaciones generadas por IAG puede ofrecer una experiencia de aprendizaje más rica y profunda.

En conclusión, la IAG, cuando se utiliza de manera reflexiva y complementaria, puede transformar el diseño de actividades educativas, haciendo el aprendizaje más accesible, personalizado y significativo para los estudiantes ya que como menciona Neville (1992), los que no puedan mantener el ritmo de la revolución tecnológica, se encontrarán con que ellos mismos se han vuelto obsoletos.

5. ¿CUÁNDO ES EL MOMENTO ADECUADO PARA IMPLEMENTARLAS EN EL AULA?

La implementación de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el aula debe ser estratégica y considerar diversos factores para garantizar su efectividad y ética. Según la UNESCO (2023), la integración de la IAG debe realizarse de manera que respete los derechos humanos, las libertades fundamentales y la dignidad humana, asegurando que su uso no viole estos principios durante todo su ciclo de vida.

Un momento adecuado para introducir la IAG es al inicio de un ciclo escolar, ya que permite adaptar las actividades a los intereses y habilidades de los estudiantes desde el principio del año. Además, es esencial que tanto docentes como estudiantes reciban

formación previa sobre el uso ético y pedagógico de estas herramientas. La capacitación docente es fundamental para evitar el uso indebido de la IAG, como el plagio, y para fomentar su uso responsable. El momento adecuado para implementar la IAG en el aula es cuando existe una preparación institucional y docente adecuada, una formación ética en el uso de la tecnología y una planificación estratégica que garantice su integración efectiva y responsable en el proceso educativo. (Grezan. s.f.).

Es importante destacar que la IAG debe ser vista como una herramienta complementaria que potencia las metodologías tradicionales, no como un sustituto. Su integración debe realizarse de manera reflexiva, asegurando que se utilice para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y no para reemplazar la interacción humana y el pensamiento crítico.

6. ¿CÓMO SE PUEDEN CONJUGAR LA ENSEÑANZA TRADICIONAL CON LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA (IAG)?

La conjugación de la enseñanza tradicional con la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) requiere un enfoque integrador y reflexivo, que valore las fortalezas de ambas aproximaciones. Las metodologías tradicionales, como la resolución manual de problemas, la elaboración de resúmenes, los mapas conceptuales y los ejercicios prácticos en papel, han demostrado ser fundamentales para el desarrollo del pensamiento crítico, la disciplina y la consolidación de habilidades cognitivas (Bruner, 1966).

La IAG, por su parte, permite potenciar estas prácticas ofreciendo recursos interactivos, personalizados y adaptativos, capaces de generar simulaciones, evaluaciones automáticas, ejemplos dinámicos y retroalimentación inmediata (Luckin. 2016).

Por ejemplo, un docente puede enseñar la teoría de un concepto, guiar la resolución manual de problemas y luego usar una herramienta de IA para simular escenarios complejos, comprobar resultados o explorar variaciones, enriqueciendo la comprensión sin reemplazar el aprendizaje inicial.

Además, la IAG facilita la diferenciación pedagógica, permitiendo que estudiantes con distintos ritmos y estilos de aprendizaje accedan a contenidos adaptados a sus necesidades, mientras que la práctica tradicional asegura la adquisición de competencias básicas y la consolidación de hábitos de estudio. Esta integración asegura que la tecnología complemente y amplíe las metodologías convencionales, en lugar de sustituirlas, promoviendo un aprendizaje más profundo, significativo y dinámico.

Se podría decir que integraremos una enseñanza híbrida que combina estrategias tradicionales con IAG respeta la esencia formativa de la educación clásica y, al mismo

tiempo, incorpora las ventajas de la personalización, interactividad y adaptabilidad que ofrece la inteligencia artificial, potenciando así la práctica docente y la experiencia de aprendizaje del estudiante (UNESCO, 2023).

7. CONSECUENCIAS DE UN MAL USO ACADÉMICO DE LA IA

El uso inadecuado de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el ámbito académico puede generar consecuencias negativas significativas, tanto para el aprendizaje del estudiante como para la práctica docente. Mientras que las metodologías tradicionales, como la resolución manual de problemas, la elaboración de resúmenes y los ejercicios prácticos, fomentan el pensamiento crítico, la disciplina y la comprensión profunda, la dependencia excesiva de la IAG puede llevar a que los estudiantes obtengan respuestas rápidas sin realmente entender los conceptos (Selwyn, 2019).

Entre los riesgos más frecuentes se encuentran: Aprendizaje superficial: al confiar en la IA para obtener resultados instantáneos, se limita la reflexión, la síntesis y la capacidad de resolver problemas de manera autónoma.

Plagio y deshonestidad académica: el uso irresponsable de herramientas generativas puede facilitar la copia de contenidos sin comprensión ni producción propia (Williamson & Piattoeva, 2022). Dependencia tecnológica: los estudiantes pueden perder habilidades básicas de cálculo, escritura o análisis si no se equilibran las actividades tradicionales con las generadas por IA. Desigualdad educativa: quienes no tienen acceso a herramientas avanzadas pueden quedar en desventaja, ampliando brechas preexistentes.

Por ello, la integración de la IAG debe ser guiada por los docentes, quienes actúan como mediadores y reguladores de su uso. La combinación con metodologías tradicionales permite mantener los fundamentos pedagógicos esenciales, mientras que la IA se utiliza como recurso complementario para potenciar la creatividad, la personalización y la eficiencia del aprendizaje (Luckin . 2016).

Un uso académico irresponsable de la IA puede comprometer la formación integral del estudiante y la calidad educativa, mientras que su implementación ética y equilibrada, en combinación con métodos tradicionales, fortalece las competencias cognitivas y promueve un aprendizaje significativo y sostenible.

8. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA CAPACITACIÓN DOCENTE CONTINUA?

Estos son intentos que el docente realiza para estar a la vanguardia. Primero necesita conocer, practicar e ingeniárselas para introducir estas herramientas dentro

del aula. No existe una fórmula perfecta para solucionar los problemas existentes en la educación y la motivación en el aula, pero estamos en un punto crítico de cambio que permite innovar y practicar con nuevos recursos, recurriendo a teorías emergentes para enfrentar la revolución tecnológica como parte esencial en la educación y el aprendizaje.

9. DIVERSIDAD DE HERRAMIENTAS

La irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en la educación ha dado lugar a una amplia diversidad de herramientas que los docentes pueden emplear para enriquecer su práctica pedagógica. Estas herramientas no solo agilizan la realización de tareas, sino que también permiten diseñar actividades interactivas, personalizadas y adaptadas a las necesidades de cada estudiante. Entre las principales categorías de herramientas se destacan: Asistentes de escritura y generación de contenido: facilitan la creación de resúmenes, guías, presentaciones y materiales educativos de manera rápida y precisa.

Simuladores y generadores de ejercicios interactivos: permiten crear problemas, actividades y evaluaciones adaptadas al nivel del estudiante, promoviendo el aprendizaje activo.

Visualización y modelado de datos: herramientas que ayudan a representar información compleja mediante gráficos, mapas conceptuales o infografías interactivas.

Plataformas de tutoría personalizada: asistentes virtuales que proporcionan retroalimentación inmediata, ajustándose al ritmo y estilo de aprendizaje de cada alumno.

El uso estratégico de esta diversidad de herramientas permite a los docentes combinar las fortalezas de las metodologías tradicionales con la innovación tecnológica, potenciando la creatividad, la motivación y el pensamiento crítico de los estudiantes. Además, fomenta un aprendizaje más dinámico y participativo.

La Imagen 1 muestra algunas herramientas de IAG generativa utilizadas en el taller piloto impartido para integrarlas en la educación poniéndolas a consideración del docente; invitamos a los lectores a explorar el enlace y evaluar si cumplen con sus promesas.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EDUCACIÓN

1	Smodin.io	Reescribir texto
2	Cymath	Resuelve problemas de matemáticas paso por paso
3	UDocx	Anotas el tema de tu tarea y te da trabajos ya realizados sobre el tema
4	cogram	Toma notas automáticas en reuniones virtuales
5	https://soundraw.is/	Creador de música sin derechos de autor
6	Glasp	Subraya y toma notas desde cualquier web
7	slideAI	Crea presentaciones y guion con AI
8	excelFormulaBot	Transforma sus instrucciones de texto en fórmulas de Excel
9	quillbot	Paráfraseo y gramática
10	Midjourney	Crea logotipos, crea arte
11	Add animation	Animación de dibujos
12	docsity	Anotas el tema de tu tarea y te da trabajos ya realizados sobre el tema
13	Beta.Tome.app	Presentaciones automáticas de cualquier tema y en cualquier idioma
14	Photomath	Utiliza la cámara del teléfono móvil para reconocer patrones matemáticos y mostrar la solución directamente en la pantalla.
15	Magistudio.com/magiceraser	Editor de fotos
16	Fliki https://fliki-ai/	Introduces un texto y seleccionas el mejor video que mejor corresponde a la frase- puedes hacer hasta 10 videos de 1 minuto, también te permite poner voz artificial

Elaboración propia.

El ciclo comienza de nuevo, ahora estudiando a la IAG, sus alcances, usos, la forma de introducir en el aula, de nuevo ensayo y error en la puesta en marcha y aprender de los expertos en el tema. En este contexto, la diversidad de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa ofrece múltiples posibilidades para enriquecer la enseñanza, siempre que su uso sea estratégico y complementario a las metodologías tradicionales. La IA puede generar materiales interactivos, simulaciones, evaluaciones adaptativas y retroalimentación inmediata, permitiendo que los docentes concentren sus esfuerzos en actividades creativas, innovadoras y significativas. Sin embargo, para garantizar que estas herramientas realmente potencien el aprendizaje y no sustituyan el esfuerzo formativo, es fundamental que los docentes reciban capacitación continua en su uso pedagógico y ético. La combinación de creatividad, imaginación y dominio de la tecnología permite transformar la educación de manera progresiva, preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo y construir una visión futurista de la enseñanza, en la que la tecnología se convierta en un aliado del desarrollo de competencias auténticas y duraderas. La creación de materiales elaborados por los docentes y la puesta en marcha en el aula

quedaron pendientes, ya que una actividad o dos, no representa una implementación o muestra resultados.

10. CONCLUSIÓN

La integración de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en la educación representa una oportunidad única para repensar y transformar la práctica docente, adaptándola a las demandas del siglo. A través de la implementación de actividades creadas con IA en diferentes unidades de aprendizaje, se busca no solo optimizar el tiempo y los recursos, sino también ofrecer experiencias educativas más interactivas, personalizadas y significativas.

Si bien el tiempo para evidenciar una transformación educativa completa puede ser limitado, la experimentación constante mediante el ensayo y error, junto con la utilización de la imaginación y la creatividad de los docentes, permite vislumbrar cambios progresivos y sostenibles en la enseñanza. La IA, utilizada de manera ética y estratégica, no sustituye la función del docente, sino que permite evidenciar su capacidad para diseñar experiencias de aprendizaje, pero no hemos podido evidenciar que fomenten la autonomía, el pensamiento crítico y la innovación entre los estudiantes.

En este contexto, la visión futurista de la educación exige que los docentes se posicionen como líderes del cambio, capaces de integrar tecnologías emergentes con metodologías tradicionales para construir aulas más dinámicas, inclusivas y adaptadas a los retos actuales y futuros.

El verdadero potencial de la IA en la educación se logra cuando la creatividad y la imaginación del docente se combinan con las herramientas tecnológicas, generando así un aprendizaje transformador que prepare a los estudiantes para enfrentar un mundo en constante evolución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blogs UNED. (2024). Usos de la inteligencia artificial en el aprendizaje. Recuperado de <https://blogs.uned.es/bibliounedabierta/2024/11/26/usos-de-la-inteligencia-artificial-en-el-aprendizaje/>

Bruner, J. S. (1986). *Actual minds, possible worlds*. Harvard University Press.

Conecta Tec. (s.f.). 12 claves para implementar la IA en el aula de forma ética. Recuperado de <https://conecta.tec.mx/es/noticias/nacional/educacion/12-claves-para-implementar-la-ia-en-el-aula-de-forma-etica>

El País. (2025,). La inteligencia artificial revolucionará la educación para bien. Recuperado de <https://elpais.com/opinion/2025-02-07/la-inteligencia-artificial-revolucionara-la-educacion-para-bien.html>

Grezan. (s.f.). Cómo, qué y cuándo integrar la IA en el aula: un enfoque ético y personalizado en la educación. Recuperado de <https://grezan.cl/como-que-y-cuando-integrar-la-ia-en-el-aula-un-enfoque-etico-y-personalizado-en-la-educacion/>

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Pearson Education.

Neville K. (1992). *Riesgo calculado*. Extraído el 16 de enero del 2019. Recuperado de:

Selwyn, N. (2019). *Should robots replace teachers? AI and the future of education*. Polity Press.

UNESCO. (2023). *El uso de la IA en la educación: decidir el futuro que queremos*. Recuperado de <https://www.unesco.org/es/articles/el-uso-de-la-ia-en-la-educacion-decidir-el-futuro-que-queremos>

UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Recuperado de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

Williamson, B., & Piattoeva, N. (2022). Education for AI, not AI for education: The role of education and ethics in national AI policy strategies. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 527–563. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00270-2>

CAPÍTULO 2

EL IMPACTO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE APRENDIZAJE: UN ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO

Data de submissão: 29/08/2025

Data de aceite: 12/09/2025

Mtro. Estrada Segovia Guadalupe Manuel

Universidad Autónoma de Campeche

Facultad de Ingeniería

San Francisco de Campeche

Campeche – México

<https://orcid.org/0000-0002-5700-258X>

Dra. Luz María Hernández Cruz

Universidad Autónoma de Campeche

Facultad de Ingeniería

San Francisco de Campeche

Campeche – México

<https://orcid.org/0000-0002-0469-5298>

ISC Eduardo Iván Duarte Hernández

Universidad Autónoma de Campeche

Facultad de Ingeniería

San Francisco de Campeche

Campeche – México

<https://orcid.org/0009-0001-8927-4707>

Dr. Joel Cristoper Flores Escalante

Universidad Autónoma de Campeche

Facultad de Ingeniería

San Francisco de Campeche

Campeche – México

<https://orcid.org/0000-0002-0628-9197>

Dra. Charlotte Monserrat Llanes Chiquini

Universidad Autónoma de Campeche

Facultad de Contaduría y Administración

San Francisco de Campeche

Campeche – México

<https://orcid.org/0000-0001-8389-5943>

RESUMEN: Este artículo presenta un estudio bibliométrico cuantitativo de los Sistemas de Gestión del Aprendizaje (LMS), centrándose en la integración de tecnologías emergentes. El objetivo principal es analizar publicaciones científicas recientes para identificar tendencias, patrones y lagunas en la literatura existente relacionada con la evolución de las plataformas LMS. El estudio emplea una metodología bibliométrica para examinar bases de datos de revistas indexadas, aplicando criterios de inclusión y exclusión para filtrar las obras relevantes. Los hallazgos clave indican que las plataformas LMS han evolucionado significativamente al incorporar herramientas de inteligencia artificial, realidad aumentada y análisis avanzado de datos para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Entre estas, Moodle destaca como una plataforma ampliamente reconocida y frecuentemente adoptada en las instituciones de educación superior. El análisis destaca el creciente papel de la inteligencia artificial en la creación de entornos de aprendizaje adaptativos, análisis predictivos del rendimiento estudiantil y

sistemas personalizados de recomendación de contenido. Además, las herramientas de realidad aumentada se integran cada vez más en los entornos LMS para promover experiencias de aprendizaje inmersivas e interactivas. Los resultados sugieren que estas tecnologías contribuyen a una mayor eficiencia en el diseño instruccional, una mayor participación estudiantil y métodos de evaluación más precisos. El estudio concluye que la integración de tecnologías emergentes en los LMS representa una línea de investigación prometedora con implicaciones prácticas para la innovación educativa. Este artículo busca fomentar la investigación sobre la adopción, los desafíos y el impacto pedagógico de estas tecnologías, promoviendo enfoques basados en la evidencia que mejoren la calidad y la accesibilidad de la educación en todo el mundo.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje; Sistemas de Gestión de Aprendizaje; estudio bibliométrico; Inteligencia Artificial; moodle.

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS: A BIBLIOMETRIC STUDY

ABSTRACT: This paper presents a quantitative bibliometric study of Learning Management Systems (LMSs), focusing on the integration of emerging technologies. The main objective is to analyze recent scientific publications to identify trends, patterns, and gaps in the existing literature related to the evolution of LMS platforms. The study employs a bibliometric methodology to examine databases of indexed journals, applying inclusion and exclusion criteria to filter relevant works. Key findings indicate that LMS platforms have significantly evolved by incorporating artificial intelligence tools, augmented reality, and advanced data analytics to improve teaching and learning processes. Among these, Moodle stands out as a widely recognized and frequently adopted platform within higher education institutions. The analysis highlights the growing role of artificial intelligence in enabling adaptive learning environments, predictive analytics for student performance, and personalized content recommendation systems. Additionally, augmented reality tools are increasingly integrated into LMS environments to promote immersive and interactive learning experiences. The results suggest that these technologies contribute to greater efficiency in instructional design, improved student engagement, and more accurate assessment methods. The study concludes that the integration of emerging technologies in LMSs represents a promising research direction with practical implications for educational innovation. This paper aims to encourage further research on the adoption, challenges, and pedagogical impact of these technologies, fostering evidence-based approaches that enhance both the quality and accessibility of education worldwide.

KEYWORDS: learning; Learning Management Systems; bibliometric study; Artificial Intelligence; moodle.

1. INTRODUCCIÓN

El constante avance tecnológico ha impactado la forma de cómo la educación y el aprendizaje se desarrolla actualmente. Lo anterior, ha permitido que se incorporen nuevas formas de enseñanza a través del tiempo, lo cual ofrece una gran facilidad y

versatilidad en el aprendizaje. Asimismo, existen diversas herramientas tecnológicas para el apoyo en el proceso educativo. Particularmente, el término LMS se utiliza para describir una serie de aplicaciones informáticas educativas. Estos programas permiten a las instituciones, universidades o corporaciones, integrar y presentar de forma coordinada y estructurada los diferentes módulos, accesos, aplicaciones, gestión de usuarios, recursos, actividades, así como gestionar los servicios de comunicación e interacción de los usuarios (foros, wikis, chats, etc.). Los LMS se pueden entender como la situación virtual del proceso de enseñanza-aprendizaje, que tiene el cometido principal el mejorarlo en todos los sentidos y llevar ese entorno educativo presencial al entorno virtual de aprendizaje con la consecuencia de una enseñanza virtual y transformando así el proceso de enseñanza-aprendizaje. Los recursos, herramientas y funciones de los LMS varían en función del software, permitiendo la mayoría gestionar, administrar, organizar, coordinar, diseñar e impartir programas de aprendizaje, teniendo en cuenta las necesidades específicas de cada organización (Cruz Ángeles J., 2022).

En particular, los sistemas de gestión de aprendizaje (en inglés Learning Management Systems, LMS) han evolucionado notablemente gracias a la incorporación de tecnologías emergentes. Estas herramientas no solo han transformado la manera en que se imparte y se recibe la educación, sino que también han planteado nuevas formas de interacción pedagógica y administración académica. Los LMS han pasado de ser plataformas de distribución de contenido a sistemas sofisticados de gestión educativa.

Entre sus funciones actuales destacan:

- Gestión y organización del contenido educativo
- Facilitación de la comunicación entre estudiantes y docentes
- Monitoreo del progreso del estudiante mediante reportes y análisis.
- Integración de contenidos multimedia e interactivos
- Evaluación continua y automatizada

La incorporación de tecnologías emergentes ha potenciado estas funciones al permitir una mayor adaptabilidad del sistema, una evaluación más precisa del desempeño y una participación más activa del estudiante. En este contexto, el presente estudio explora la importancia y funciones de dichas tecnologías emergentes dentro del marco de los LMS, considerando su impacto en la personalización del aprendizaje, la eficiencia docente y la innovación educativa en general.

El objetivo del estudio es analizar las publicaciones científicas actuales que permitan identificar y explorar la construcción de un dominio de la literatura existente en el ámbito de la integración de tecnologías emergentes en los sistemas de gestión de aprendizaje actuales.

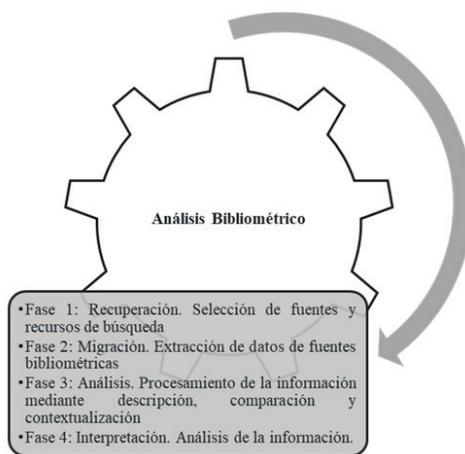
La aplicación de las tecnologías emergentes y activas en educación facilita el acceso casi inmediato de la información. La información en el siglo XXI no tiene fronteras ni barreras más allá de las leyes que ha habido que implementar para proteger derechos personales (Ley Orgánica 3/2018). Fuera de estas limitaciones legislativas se vive en la sociedad de la información, del conocimiento y del aprendizaje (Vázquez Cano, E. y Sáez López J., 2024).

2. METODOLOGÍA

El estudio utiliza una investigación cuantitativa con el uso del método bibliométrico. El análisis bibliométrico es un estudio sistemático de la literatura científica para identificar patrones, tendencias e impacto en un campo específico. Sus principales pasos incluyen la recopilación de datos de bases de datos relevantes, su depuración y refinamiento, y su aplicación a diversos métodos bibliométricos, lo que a su vez genera información significativa (Enciclopedia, 2024).

La Figura 1 muestra las principales etapas o fases realizadas en un análisis bibliométrico.

Figura 1. Metodología del estudio.



Enseguida se describe los puntos definidos en cada fase durante el desarrollo del estudio.

En la primera fase, como recurso de búsqueda se maneja la herramienta *Semantic Scholar* cuyo valor de entrada fue la cadena de búsqueda “sistemas de gestión de aprendizaje y tecnologías emergentes”, además de texto alternativos a fin, como tecnología, tecnologías actuales, nuevas tecnologías, plataformas y tecnologías educativas. Importante resaltar que, *Semantic Scholar* es un motor de búsqueda

académico respaldado por inteligencia artificial (IA) que utiliza aprendizaje automático, procesamiento del lenguaje natural y visión.

Artificial para ayudar a los investigadores a descubrir y navegar por la literatura científica de manera más eficiente.

Para la extracción de datos, en la segunda fase, se establecen los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Criterios de inclusión

- Los documentos científicos para la búsqueda son únicamente artículos científicos.
- La temporalidad, para envolver estudios recientes y actuales Enel área de las tecnologías fueron los años 2025 y 2024.
- Como requisito necesario para poder incluir un artículo en el análisis bibliométrico debe estar citado por lo menos una vez.

Criterios de exclusión

- Documentos que no sean artículos científicos como capítulos de libros, tesis o memorias de congresos.
- Años de publicación anteriores al 2024
- Artículos que no tengan incidencia en el tema de investigación sistemas de gestión de aprendizaje y su integración con tecnologías emergentes.
- Artículos cuyo contexto de investigación no sea de carácter científico.

Las fases de Análisis e Interpretación se exhiben a continuación, en las secciones de Discusión y Resultados respectivamente.

3. RESULTADOS Y/O DISCUSIÓN

La recopilación de datos, devueltos por la herramienta *Semantic Scholar* después de la aplicación de criterios de inclusión y exclusión se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Resultado del Cribado. Artículos científicos que relacionan los sistemas de gestión de aprendizaje con las tecnologías emergentes en los años 2024 y 2025.

Identificador	Título del artículo	Número de Citas/Como citar	
art1	Reflexiones en torno al impacto de las tecnologías emergentes en la educación: Caso Latinoamérica	1	(Estévez Estévez, et al., 2024)
art2	Análisis multidimensional de plataformas educativas: Canvas vs. Moodle en la educación superior	4	(Segovia García, 2024)

art3	Diseño y gestión de entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior	3	(Gonzales Del Solar, et al., 2024)
art4	La Calidad educativa y su relación con la gestión pedagógica, la innovación y los ambientes de aprendizaje	3	(Fonseca Montoya, et al., 2024)
art5	Revolucionando la Educación: Integración de Inteligencia Artificial en Sistemas de Gestión del Aprendizaje	1	(Campbell Rodríguez, 2025)
art6	Caracterización de sistemas de gestión de aprendizaje en la educación superior	1	(Mejía Balcázar, et al., 2024)
art7	Diseño de un módulo Dashboard en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle para el seguimiento de actividades	4	(Vásquez Bermúdez, et al., 2025)

En este punto se identifica una de las limitaciones del presente estudio, derivado de los criterios de inclusión, únicamente se han localizado siete artículos resultados de la búsqueda. Sin embargo, considerando que, uno de los puntos críticos y claves de las tecnologías emergentes, es precisamente su actualidad, y ello forma parte del objetivo del estudio, ahora se realiza el análisis bibliográfico correspondiente.

No obstante, para continuar con el estudio se analiza mediante la herramienta Litmaps. Este software permite visualizar y gestionar literatura científica de manera eficiente, creando mapas conceptuales interactivos que muestran cómo diferentes artículos científicos están conectados mediante citas y referencias. Lo cual, permite comprender la evolución de un tema específico de investigación.

La representación visual se realiza mediante un grafo de citas bibliométrico dirigido, cada nodo representa un artículo científico y las aristas indican relaciones de citación. El eje horizontal representa la fecha de publicación, es decir, la cronología de las publicaciones, y el eje vertical indica la cantidad de citas que ha recibido cada publicación representando el impacto bibliométrico del mismo.

En la interpretación se aprecia en el eje x, un orden cronológico de izquierda a derecha, del más antiguo al más reciente. Mientras que, el eje y, arriba representa un mayor número de citas. Además, el tamaño del nodo es proporcional al número de citas, por lo que a mayor tamaño corresponden a artículos más influyentes.

Figura 2. Mapa de red obtenido a partir de la semilla art2 “Análisis multidimensional de plataformas educativas: Canvas vs. Moodle en la educación superior” donde se observa la relación de dieciséis citas entre los años 2016 y 2023, lo que demuestra que el tema relevante como línea de investigación de interés para la comunidad científica.

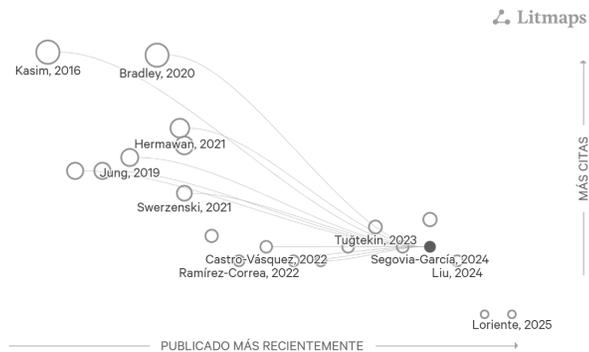


Figura 3. Mapa de red obtenido a partir de la semilla art7 “Diseño de un módulo Dashboard en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle para el seguimiento de actividades” donde se observa la relación de veinte citas entre los años 2000 y 2023; y una correspondiente al 2025.



Por último, es relevante aludir que los artículos art2 y art7 son específicamente estudios que abordan sistemas de gestión de aprendizaje, Moodle y Canvas. Lo que refuerza la mención de Moodle como un sistema de gestión de aprendizaje más usado en América Latina.

Finalmente, como resultado se precisa una concentración moderada entre los años 2000 a 2025 con agrupaciones periódicas (particularmente en torno a 2017 y 2022) que sugiere flujos de investigaciones recurrentes. Con base al grafo generado, se puede interpretar, desde una perspectiva estadística y bibliométrica:

- Se observa una distribución asimétrica con pocos artículos acumulando muchas citas y la mayoría ubicándose en niveles bajos.
- La tendencia temporal de aparición de nodos más recientes con pocas citas ilustra el fenómeno de “incubación de impacto” (publicaciones recientes que aún no han tenido oportunidad de ser citadas)

- Identificación de trabajos clave y puntos de inflexión.
- Una evolución del campo a través del tiempo, con articulación entre publicaciones históricas y recientes.
- Existencia de núcleos de investigación y potenciales clústeres temáticos identificados.

Con base a lo anterior, a continuación, se analiza el sistema de gestión de aprendizaje Moodle y las tecnologías emergentes que se integran en su última versión que favorecen el aprendizaje. Por otra parte, en la sección de resultados también se incluye un análisis de la tecnología emergente preponderante en los hallazgos que es la inteligencia artificial.

La inteligencia artificial como tecnología emergente está integrándose en todas las herramientas tecnológicas con distintas funcionalidades y objetivos.

Los beneficios de la integración de la inteligencia artificial en los LMS son:

- Personalización: La IA permite adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes, mejorando su rendimiento académico.
- Interacción Mejorada: Facilita la retroalimentación inmediata y la interacción entre estudiantes e instructores, incluso en grupos numerosos.
- Eficiencia: Reduce costos y elimina la necesidad de ubicación física, optimizando la gestión del contenido educativo.
- Así también, los desafíos reconocidos son:
- Ética y Equidad: Existen preocupaciones sobre la privacidad de los datos y el acceso equitativo a la tecnología.
- Dependencia de la Tecnología: La implementación debe complementar el rol del docente, manteniendo el lado humano en la enseñanza.
- Recursos Limitados: La adopción efectiva puede verse obstaculizada por la falta de recursos tecnológicos en algunas regiones

En el contexto del estudio, la Tabla 2 presenta un resumen de las principales funcionalidades de Moodle y la integración de la inteligencia artificial.

Tabla 2. Integración de la Inteligencia Artificial en Moodle.

Funcionalidad en Moodle	T e c n o l o g í a E m e r g e n t e	Descripción del uso
Asistentes virtuales para estudiantes y docentes	Inteligencia Artificial (IA)	Chatbots basados en IA (como ChatGPT) integrados vía plugins o LTI para resolver dudas.
Corrección automática avanzada de tareas	Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP)	La IA analiza contenido escrito, detecta errores, proporciona retroalimentación.

Detección de plagio inteligente	IA + Machine Learning	Sistemas como Turnitin o Unicheck usan IA para comparar textos y detectar similitudes.
Recomendación personalizada de contenidos	Sistemas de recomendación (IA)	Moodle puede integrar algoritmos que sugieren recursos o actividades adaptadas.
Analítica predictiva del rendimiento estudiantil	Analítica de aprendizaje + IA	Predice abandono, bajo rendimiento, y propone intervenciones personalizadas.
Creación automática de preguntas de examen	Generación de contenido con IA	Herramientas externas pueden generar preguntas tipo test a partir de textos.
Evaluaciones prácticas en entornos virtuales	RA + RV + IA	Moodle puede integrarse con simuladores que registran el comportamiento del usuario.
Reconocimiento de voz y texto en foros y tareas	IA (Speech-to-Text / NLP)	Transcripción automática de audio o generación de contenido con voz.

4. CONCLUSIONES

Los sistemas gestores de aprendizaje representan una herramienta fundamental en el ámbito educativo contemporáneo, al facilitar la planificación, implementación y evaluación de procesos de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales. Su estructura flexible, personalizable y centrada en el usuario permite a los docentes y estudiantes interactuar de manera efectiva, optimizando la gestión de contenidos y el seguimiento del progreso académico.

La integración de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y la realidad aumentada, potencian significativamente las capacidades de estos sistemas. La inteligencia artificial permite una personalización más precisa del aprendizaje adaptando los contenidos y evaluaciones al ritmo y estilo de cada estudiante, al tiempo que facilita la automatización de tareas administrativas y la analítica predictiva del rendimiento. Por su parte, la realidad aumentada enriquece la experiencia educativa mediante entornos inmersivos e interactivos, que fomentan la comprensión de conceptos complejos y el aprendizaje práctico.

En conclusión, la convergencia entre los sistemas gestores de aprendizaje y las tecnologías emergentes constituye una estrategia clave para la innovación educativa, promoviendo entornos más dinámicos, inclusivos y eficaces que responden a las demandas del contexto digital actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ahrari, S., Jafari, A., Forodighasrodashti, A., Khaledi, S., and Dastjerdi, M. (2024). Generative artificial intelligence (AI) in education. *Encyclopedia*, 4(2), 1014-1025. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4020065>

Arghir, D.C. (2024). Implementación de sistemas de gestión del aprendizaje con funciones de

inteligencia artificial generativa en el entorno pospandémico. *Tecnologías de la Información y Herramientas de Aprendizaje*, 100(2), 217-232. <https://doi.org/10.33407/itlt.v100i2.5518>

Campbell Rodríguez, V.M. (2025). Revolucionando la educación: integración de inteligencia artificial en sistemas de gestión del aprendizaje. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 15(30). <https://doi.org/10.23913/ride.v15i30.2242>

Cruz Ángeles, J. (2022). El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula universitaria como consecuencia del coronavirus. Editorial Dykinson, S.L.

Estévez Estévez, H.G., Moyano-Lucio, M.E., Chicaiza-Chimarro, R.D., Correa-Canteral, N.N., and Pallo-Almache, J.P. (2024). Reflexiones en torno al impacto de las tecnologías emergentes en la educación: caso Latinoamérica. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 8(18). <https://doi.org/10.53877/rc.8.18.202407011>

Fonseca Montoya, S., Lolín Cabrera, S.E., and Ruano Fernández, Y. (2024). La calidad educativa y su relación con la gestión pedagógica, la innovación y los ambientes de aprendizaje. *Espíritu Emprendedor TES*, 8(1). <https://doi.org/10.33970/eetes.v8.n1.2024.382>

Gonzales Del Solar, J.R., Osorio Castillo, E.M., and Bernaola Miñano, L.M. (2024). Diseño y gestión de entornos virtuales de aprendizaje en la educación superior. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(33), 746-763. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.777>

LitMaps (unpublished). *LitMaps | your literature review assistant*. Available from: <https://www.litmaps.com/>

Mejía Balcázar, M., Fierro Loayza, J., and Ruiz Ordóñez, R. (2024). Caracterización de sistemas de gestión de aprendizaje en la educación superior. *Revista de Investigación Científica TSE'DE*, 7(1), 28-39. <https://doi.org/10.60100/tsede.v7i1.191>

Segovia García, N. (2024). Análisis multidimensional de plataformas educativas: Canvas vs. Moodle en la educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (72). <https://doi.org/10.35575/rvucn.n72a2>

Vásquez Bermúdez, M.J., Molina Villacís, M., Real Avilés, K.P., and Valverde Minchalo, M. (2025). Diseño de un módulo tablero en el sistema de gestión de aprendizaje Moodle para el seguimiento de actividades. *Revista Científica Ecuatoriana*, 8(2). <https://doi.org/10.46480/esj.8.2.203>

Vázquez Cano, E. and Sáez López, J.M. (2024). *Tecnologías emergentes y activas en educación*. Editorial Dykinson, S.L.

Zouhri, A. and EL MALLAHI, M. (2024). Mejora de la docencia mediante inteligencia artificial y realidad aumentada. *Journal of Automation, Mobile Robotics and Intelligent Systems*, 18(2), 57-61. <https://doi.org/10.14313/JAMRIS/2-2024/13>

CAPÍTULO 3

APLICACIONES MÓVILES Y POTENCIAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO ESTRATEGIA PARA MOTIVAR A APRENDICES EN PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN FORMATIVA

Data de submissão: 10/06/2025

Data de aceite: 02/07/2025

Claudia Andrea Rojas Zambrano

Servicio Nacional de Aprendizaje

Neiva, Colômbia

<https://orcid.org/0000-0001-7126-727X>

RESUMEN: El objetivo de este artículo es reflexionar sobre la metodología planteada para desarrollar el proyecto *App de Estilos de Vida Saludable*, orientado a incentivar a los aprendices en el desarrollo de proyectos de investigación formativa y fortalecer su motivación hacia la ciencia y la tecnología. La propuesta metodológica se construyó de manera colaborativa entre docentes, facilitadores y aprendices, logrando el diseño de una aplicación móvil que actualmente se encuentra en uso en estudiantes de secundaria de la IE San Juan Bosco (Palermo, Huila). Además de su aporte inmediato al seguimiento de la salud física y mental de los adolescentes, el proyecto evidencia el potencial de la inteligencia artificial para enriquecer futuras versiones de la aplicación, mediante recomendaciones personalizadas, análisis predictivo de hábitos de vida y generación de retroalimentación adaptada al perfil de cada estudiante. De esta

forma, se resalta la importancia de integrar aplicaciones móviles con herramientas de IA en contextos educativos, tanto como estrategia de motivación como para el desarrollo de competencias investigativas y digitales en los jóvenes.

PALABRAS CLAVE: adolescentes; investigación formativa; salud; inteligencia artificial; aplicaciones móviles educativas; motivación; trabajo en equipo.

MOBILE APPLICATIONS AND THE POTENTIAL OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS A STRATEGY TO MOTIVATE LEARNERS IN FORMATIVE RESEARCH PROJECT

ABSTRACT: The objective of this article is to reflect on the methodology applied to the development of the *Healthy Lifestyle App* project, aimed at encouraging learners to engage in formative research projects and strengthening their motivation toward science and technology. The methodological approach was built collaboratively between teachers, facilitators, and students, resulting in the design of a mobile application currently used by high school students at IE San Juan Bosco (Palermo, Huila). Beyond its immediate contribution to monitoring the physical and mental health of adolescents, the project highlights the potential of artificial intelligence to enhance future versions of the application through personalized recommendations, predictive analysis of lifestyle habits, and

adaptive feedback according to each student's profile. In this way, the article emphasizes the importance of integrating mobile applications with AI tools in educational contexts, both as a motivational strategy and as a means of developing research and digital skills among young learners.

KEYWORDS: adolescents; formative research; health; artificial intelligence; educational mobile applications; motivation; teamwork.

1. INTRODUCCIÓN

Motivar a adolescentes para que dediquen su tiempo libre a investigar y desarrollar ideas propias es un reto al que se enfrentan docentes, instructores, facilitadores y todos aquellos que lideran proyectos académicos y técnicos. La mayoría de los jóvenes presentan falencias y falta de interés en este campo, como lo muestra el estudio *Desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de una universidad peruana* (Rueda y Torres, 2022) donde evidencian las debilidades de los estudiantes universitarios en habilidades investigativas; y es que el proceso investigativo implica un esfuerzo intelectual para la generación de ideas, análisis de las soluciones, razonamientos de los posibles cambios a la realidad y una revisión crítica de los resultados encontrados en cada proceso, tareas no llamativas para la mayoría de adolescentes y jóvenes de hoy en día, como lo indica Premisas psicológicas para la formación en investigación de los estudiantes de pregrado (León y Ordoñez, 2014) y lo habla Tafur e Izaguirre (2022).

Por tal razón se presenta este artículo, donde cada lector pueda hacer una reflexión de su proceso de enseñanza por medio de la estrategia utilizada para la creación del Proyecto Sistema de control y motivación para fomentar estilos de vida saludable de aprendices de la Tecnoacademia Itinerante Huila.

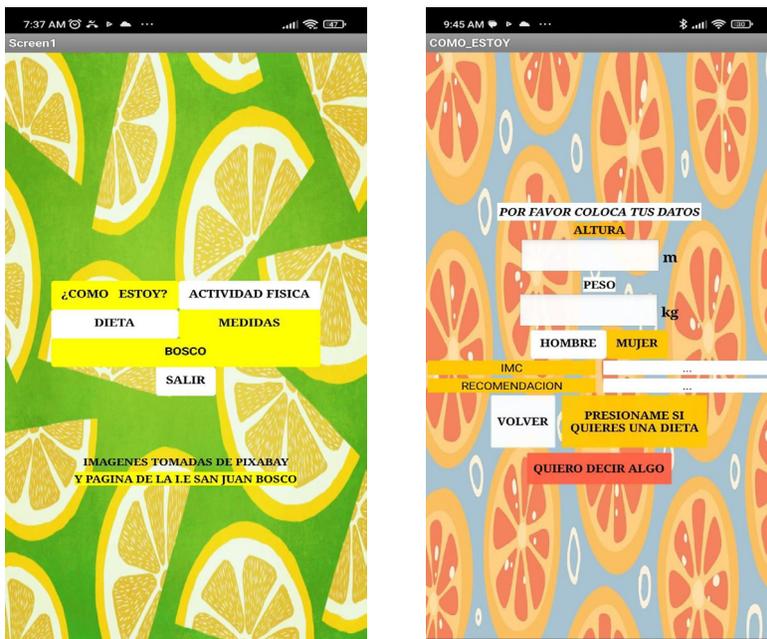
2. EL PROYECTO

El proyecto consistió en el desarrollo de una aplicación móvil, diseñada en App Inventor, que permitió control y motivación para fomentar un estilo de vida saludable en I.E. San Juan Bosco del Municipio de Palermo por aprendices de la Tecnoacademia Itinerante Huila, que quisieron dejar una huella dentro de su institución educativa y ser un apoyo para sus compañeros.

Con los conocimientos obtenidos en las sesiones de formación del Sena, los aprendices Juan Manuel Vargas y Saira Castañeda, presentaron la idea para tener una app confiable en el que sus compañeros pudieran hacer seguimiento a su peso, sin tener burlas a su alrededor por los resultados que pueda dar el sistema, pero además que la institución educativa contará con esta información para que pudiera tomar medidas

de apoyo; pero ¿cómo hacerlo? desde el planteamiento del problema se evidenció que se necesitaba involucrar una figura de la institución educativa que liderará en conjunto, pero que también permitiera independencia al desarrollo de los aprendices Juan Manuel Vargas y Saira Castañeda, por lo tanto, los estudiantes eligieron a la profesora Magda Velázquez, líder en la institución con campañas para fomentar un estilo de vida saludable en toda la comunidad educativa del San Juan Bosco del municipio de Palermo, Huila y creadora del Proyecto Estilos de Vida Saludable (2022).

Imagen 1. App Estilos de Vida Saludable.



Nota: Pantallazo de dos ventanas de la App “Estilos de Vida Saludable”, 2023.Fuente: Elaboración propia

La profesora Magda como líder del proyecto Estilos de Vida Saludable y concedora de la problemática a la que se refieren los estudiantes, la ingeniera Claudia Rojas como facilitadora dentro del desarrollo del proyecto de investigación, y los aprendices Juan Manuel Vargas y Saira Castañeda, con la inquietud y las ganas de poder aportar a su comunidad educativa, permitieron la construcción de una app que actualmente se encuentra en uso por los estudiantes de los grados décimo y once de la IE San Juan Bosco y que sigue recibiendo mejoras de los nuevos integrantes del semillero de investigación TEDAF, ayudando no solo a realizar un seguimiento en el peso de la persona, sino que también se ha convertido en un motivador del movimiento y de lazos de amistad seguros.

Para la realización de este proyecto los aprendices investigaron sobre la salud física y mental en adolescentes en investigaciones tales como Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente (2014), Factores asociados a un bajo nivel de actividad física en adolescentes de la Rioja (2022), Análisis de la relación entre salud, ejercicio físico y condición física en escolares y adolescentes (2019), donde todos llegan a la conclusión de que las mujeres son más sedentarias que los hombres y que los dos géneros presentan altos niveles de sedentarismo, que dependen de los ingresos económicos de la familia, pero Saira y Juan Manuel no estaban totalmente de acuerdo con esas observaciones y propusieron ampliar los temas de investigación desde el punto de vista de la redes sociales y el kpop que tiene gran acogida dentro de sus compañeros y amigos, con estos estudios, los aprendices entendieron más su contexto y la finalidad de sus acciones con respecto a su imagen física, teniendo como referencia las investigaciones tales como, Impacto de las redes sociales en la percepción de cuerpo saludable en el adolescente (Rosales y Hernández, 2022), Las redes sociales y adolescencias: repercusión en la actividad física (Hernandez et al., 2017), Trastornos de la Conducta Alimentaria y Hallyu (Villareal et a., 2024), Diseño de concepto y marca para combatir estereotipos femeninos de belleza que acentúan la baja autoestima en adolescentes usuarias de Instagram (Lamas, 2020), Construcción de y reproducción de estereotipos de belleza mediante las fotos de Jisoo y Rosé-integrantes de BlackPink-en Instagram y su efecto respecto a la construcción de identidad de jóvenes mujeres queretanas de 18 a 22 años (López, 2023), que presentan la idealización de la belleza, y las diferentes formas no saludables para alcanzar esos cuerpos delgados y pieles resplandecientes, y que es más común en la población juvenil actual y que incluye a los hombres en ese consumo de Hallyu y que marca por lo tanto la forma en la que eligen los alimentos, las cantidades de estos, los productos cosméticos a utilizar, pero que no incentivan un cuerpo saludable como imagen ideal de la belleza, en conclusión no precisan un estilo de Vida Saludable.

Con los anteriores investigaciones, los aprendices estaban muy emocionados y se identificaban con algunos de los conceptos de los autores, donde compartían los diferentes productos coreanos que se pueden encontrar para la belleza, que ellos utilizan, y que es verdad que la imagen para ellos en las redes sociales es muy importante porque permite darse a conocer dentro de su comunidad, reconociendo además, que de toda la información que reciben para alcanzar ese estándar de belleza, ninguno recomienda practicar algún deporte o definir el peso adecuado según las características físicas para evitar enfermedades, reconociendo así la importancia de su aplicación y la ayuda real que le podían ofrecer a sus compañeros, teniendo todos los puntos de vista claros, la

siguiente etapa dentro de la metodología era la programación de la app, donde se diseña en App Inventor, tomando como base los aprendizajes obtenidos de Creando aplicaciones para móviles Android con MIT App Inventor 2 (Posada, 2019) y Desarrollo de aplicaciones para Android usando MIT App Inventor 2 (Parra, 2019), pero después del desarrollo de esta etapa, los aprendices se dieron cuenta, que faltaba algo más, que aunque conocían todo el tema y la app no tenía errores operativos, no era llamativa, ni para ellos mismos, allí encontraron la necesidad de aprender sobre el color, el diseño, la imagen dentro de aplicaciones, y para esto contaron con los siguientes estudios: la importancia del diseño en aplicaciones móviles educativas para jóvenes y adultos (Delgado, 2020) y Diseñando apps para móviles (Vittone y Cuello, 2013), eligiendo ellos mismos los colores y formas para su aplicación.

La app finalmente es diseñada para calcular el índice de masa corporal (IMC) según los estudios presentados por Chamorro y Lorenzo (2004) y Benjumea y Bacallao (2002), sin juzgar a la persona por el resultado, ni por los comentarios escritos por la persona al respecto (solo se puede expresar como se siente de acuerdo a su peso, no al de los demás) los consejos dados son saludables y se recomienda visitar al doctor si quiere resultados más drásticos, la app se enfoca en que puedes verte bien y ser saludable al mismo tiempo, buscando evitar que la comunidad educativa siga estos consejos poco éticos que pueden llevar a un trastorno alimenticio como se evidencia en el artículo Dieta de Las Princesas (Hagodieta, 2023), además la app cuenta con un juego, para que los adolescentes les guste utilizar esa app y no sea usada por un tema de obligación.

Incentivando un seguimiento saludable de la salud personal, los aprendices presentaron la app a la institución educativa que la recibió con gran aceptación, ya que les permite saber el peso de cada uno de sus estudiantes y sus estados de ánimo con respecto al tema, realizando actualmente campañas para apoyar la salud de sus adolescentes; el poder presenciar que el trabajo realizado en verdad es útil y bien recibido por sus compañeros, fue una gran motivación para los aprendices, que actualmente son bachilleres y se encuentran cursando un tecnólogo en el SENA, siendo Saira una miembro activa del semillero de investigación de su Centro de Formación.

Finalmente, se puede concluir que los proyectos que se aplican en campo, con resultados visibles a corto plazo, con independencia de elegir el tema y el enfoque del proyecto, motivan a los adolescentes y jóvenes a desarrollar y proponer ideas, aportando en la autoestima de los aprendices, que perciben que su trabajo es valioso dentro de las organizaciones, además que fortalecen las habilidades blandas, por medio del trabajo en equipo y la sustentación de sus investigaciones.

Evidenciando el trabajo anterior, que además fue escogido por el Nodo Regional Huila, para representar a la Regional en el encuentro Nacional de semilleros de Investigación a realizarse en la ciudad de Cartagena en octubre del año 2023, los demás aprendices se han visto motivados para presentar ideas, y en un futuro cercano también ayudar y minimizar las problemáticas de su institución educativa y de su región. Lo anterior va acorde con lo presentado por Hernandez-Sampieri y Mendoza (2018) donde se evidencia la importancia de revisar las prácticas que mojaran la motivación de los estudiantes, dando un especial papel a la retroalimentación que en este caso se profundiza para un cambio real en el desarrollo del conocimiento para una aplicación específica.

Imagen 2. Ponencia Estilos de Vida Saludable.



Nota: Fotografía de los aprendices Juan Manuel Vargas y Saira Castañeda, realizando la sustentación en la ciudad de Cartagena, Colombia (2023). Fuente: Elaboración propia de la autora Claudia Andrea Rojas Zambrano (CARZ).

3. POTENCIAL DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El resultado fue una aplicación aceptada por la comunidad educativa, que actualmente se utiliza y sigue mejorándose en el semillero de investigación TEDAF. Aunque la versión actual de la aplicación no integra todavía sistemas avanzados de inteligencia artificial, la experiencia del proyecto abre un horizonte de posibilidades. El análisis de datos de uso de la app podría, en futuras versiones, ser alimentado con algoritmos de IA para generar recomendaciones personalizadas, predecir patrones de sedentarismo o riesgo en la salud, y ofrecer retroalimentación adaptada a las características de cada estudiante. El diseño de la app integró aprendizajes técnicos (programación, diseño gráfico, elección de colores y formas) con una visión crítica del contexto social y cultural de los adolescentes, especialmente en relación con la influencia de las redes sociales

y la cultura K-pop sobre la salud y la percepción del cuerpo. De esta forma, se podría ampliar su alcance desde un sistema de control básico hasta una herramienta de acompañamiento inteligente en el bienestar estudiantil.

4. CONCLUSIONES

El proyecto demuestra que cuando los adolescentes participan activamente en la creación de soluciones tecnológicas, desarrollan no solo competencias técnicas y de investigación, sino también habilidades blandas como el trabajo en equipo, la comunicación y la autoestima. El uso de aplicaciones móviles se convierte así en una estrategia pedagógica poderosa. Además, la incorporación futura de inteligencia artificial plantea un camino prometedor para potenciar la utilidad de la app y motivar aún más a los jóvenes en el campo de la investigación y la innovación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Benjumea, M. V., Jorge Bacallao, G., & Dussán, C. (2002). Concordancia del índice peso para la talla con el índice de masa corporal. *Revista Cubana de Salud Pública*, 28(2), 76-99.

Boraita, R. J., Ibort, E. G., Torres, J. M. D., & Alsina, D. A. (2022, April). Factores asociados a un bajo nivel de actividad física en adolescentes de la Rioja (España). In *Anales de pediatría* (Vol. 96, No. 4, pp. 326-333). Elsevier Doyma.

Chamorro, R., & Lorenzo, M. G. (2004). Índice de masa corporal y composición corporal: Un estudio antropométrico de 2500 deportistas de alto nivel. *Lecturas: Educación física y deportes*, 76.

Cuello, J., & Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para móviles*. José Vittone – Javier Cuello.

Díaz M., Tovar M. (2015) Estilos de vida y autoimagen en estudiantes de colegios oficiales en Chía, Cundinamarca. Universidad Nacional. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-pediatria-213-articulo-estilos-vida-autoimagen-estudiantes-colegios-S012049121500004X>

Guevara Colmenares, L. N., & Pérez Navas, Y. A. (2020). Manifestación social de la cultura hallyu y su influencia en la formación integral de los jóvenes de la ciudad de Bucaramanga. *Unidades Tecnológicas de Santander*.

Guillamón, A. R. (2019). Análisis de la relación entre salud, ejercicio físico y condición física en escolares y adolescentes. *Revista Ciencias de la Actividad Física UCM*, 20(1), 1-15.

Hagodieta.com (2023). Dieta de las Princesas. Hagodieta.com. <https://www.hagodieta.com/2023/08/dieta-de-las-princesas-15-dias.html>

Hernández-Sampieri, R. & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México. Editorial Mc Graw Hill Education.

Hernández Mite, K. D., Yanez Palacios, J. F., & Carrera Rivera, A. A. (2017). Las redes sociales y adolescencias: repercusión en la actividad física. *Revista universidad y sociedad*, 9(2), 242-247.

Lamas Carrillo, L. G. (2020). Diseño de concepto y marca para combatir estereotipos femeninos de belleza que acentúan la baja autoestima en adolescentes usuarias de Instagram. Universidad San Ignacio de Loyola.

Lavielle-Sotomayor, P., Pineda-Aquino, V., Jáuregui-Jiménez, O., & Castillo-Trejo, M. (2014). Actividad física y sedentarismo: Determinantes sociodemográficos, familiares y su impacto en la salud del adolescente. *Revista de salud pública*, 16, 161-172.

López, S. Abigail, X. (2023). Construcción de y reproducción de estereotipos de belleza mediante las fotos de Jisoo y Rosé-integrantes de BlackPink-en Instagram y su efecto respecto a la construcción de identidad de jóvenes mujeres queretanas de 18 a 22 años. Universidad Autónoma de Querétaro.

Luna, C. (2022). Estudio del optimismo y la autoestima relacionado al uso de las redes sociales en jóvenes adolescentes. *Revista Científica Arbitrada de la Fundación MenteClara*, 7.

Mosquera, H. Anaya, W. (2019). Caracterización de los procesos de consumo de los K-Dramas y videos musicales de K-Pop, y su incidencia en la construcción de la identidad y formas de socialización en la comunidad Hallyu de Lima. Una aproximación desde los fenómenos de audiencia en K-Dramas Descendants of the Sun y Goblin: The Lonely and Great God, y los fenómenos de tendencia musical de los grupos BIG BANG y Bangtan Boys; Beyond The Scene aka BTS. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Ordoñez, R., & León G., M. (2014). Premisas psicológicas para la formación en investigación de los estudiantes de pregrado. *Revista De Investigación En Psicología*, 17(2), 215-226. <https://doi.org/10.15381/rinvp.v17i2.11268>

Parra, R. (2019). Desarrollo de aplicaciones para Android usando MIT App Inventor 2.

Posada, F. (2019). Creando aplicaciones para móviles Android con MIT App Inventor 2.

Rosales, P., & Hernández, R. G. (2022). Impacto de las redes sociales en la percepción de cuerpo saludable en el adolescente. *CiNTEB Ciencia Nutrición Terapéutica Bioética*, 1(2), 34-34.

Rueda Milachay, L., Torres Anaya, L. & Córdova García, U. (2022). Desarrollo de habilidades investigativas en estudiantes de una universidad peruana. *Conrado*, 18(85), 66-72.. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000200066&lng=es&tlng=es

Tafur, R., & Izaguirre, M. (2022). *Cómo hacer un proyecto de investigación*. Alpha Editorial.

Velásquez M. (2022) *Proyecto Estilos de vida Saludables*. Obtenido de <https://vidasaludablesbosco.blogspot.com/?m=1>

Villarreal, J. L. A., Saldaña, R. M. E. G., Flores, C. Y. S., Gonzalez, J. P. O., Rocha, N. L., & Brugada, L. E. B. (2024). Trastornos de la Conducta Alimentaria y Hallyu: Una revisión de la literatura. *Journal of Behavior and Feeding*, 9-17.

Wuchi Delgado, S. S. (2020). La importancia del diseño en aplicaciones móviles educativas para jóvenes y adultos. Universidad de Ciencias y Artes de América Latina.

Vargas, J.M (2023). *Estilos de Vida Saludable [Pantallazo]*. App Estilos de Vida Saludable.

Rojas, C.A(2023). *Ponencia Estilos de Vida Saludable [Fotografía]*. Universidad de Cartagena. Cartagena.

CAPÍTULO 4

USO DE LAS TIC Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

Data de submissão: 31/07/2025

Data de aceite: 18/08/2025

Vania Gillian Mella Mella

Magister Didáctica de la
Matemática en el Aula
Universidad Católica de la
Santísima Concepción

<https://orcid.org/0009-0001-4378-8075>

Carmen Cecilia Espinoza Melo

Departamento de Didáctica
Universidad Católica de la
Santísima Concepción

<https://orcid.org/0000-0002-4734-9563>

RESUMEN: La geometría representa un eje clave en el desarrollo del pensamiento espacial y la comprensión del entorno. No obstante, su enseñanza tradicional ha evidenciado limitaciones al centrarse en la exposición y memorización. Este capítulo examina cómo las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y la Inteligencia Artificial (IA) ofrecen nuevas posibilidades para optimizar su enseñanza. Se analizan recursos digitales como GeoGebra y chatbots educativos, y se discute el impacto de la IA como tutor personalizado. Además, se plantean proyecciones futuras y desafíos

institucionales asociados a la integración tecnológica. Se concluye que la incorporación efectiva de estas herramientas puede promover aprendizajes más interactivos, personalizados e inclusivos. La geometría, a pesar de su importancia educativa en la comprensión del espacio y el desarrollo social, frecuentemente presenta desafíos para los estudiantes por su carácter abstracto y las estrategias tradicionales de enseñanza. En este texto se explora cómo las tecnologías de la información y Comunicación (TIC) y la Inteligencia Artificial (IA) están transformando este campo. La enseñanza tradicional de la geometría, basada en la exposición y memorización, restringe la comprensión profunda y exploración. Frente a esto, la digitalización educativa presenta una respuesta. Estudios muestran que un 74% de los estudiantes perciben la tecnología como un recurso valioso para aprender geometría. En esta misma línea, es que las herramientas digitales han demostrado ser eficaces, fomentando el pensamiento espacial y un aprendizaje activo que incrementa la motivación y logros académicos. La IA como tutor geométrico personalizado posee un gran potencial, brindando aclaraciones simplificadas, representaciones y simulaciones, entre otras. La incorporación de la IA en Geogebra y el desarrollo de un chatbot en el texto sumo primero, evidencian cómo la IA está siendo adoptada para optimizar el contenido y guiar el aprendizaje. Las proyecciones futuras indican una mayor

sofisticación en la herramienta de IA y un avance en su incorporación con plataformas educativas. No obstante, para lograr una digitalización exitosa, se requiere de disposición de todos los elementos que son parte de la comunidad educativa, además de fomentar la cultura de la innovación y minimizar las brechas digitales, impulsando un aprendizaje más interactivo e inclusivo.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia Artificial; geometría; recursos didácticos; estrategias de enseñanza; dificultades de aprendizaje.

USE OF ICT'S AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE TEACHING OF GEOMETRY

ABSTRACT: Geometry is a key component in developing spatial reasoning and understanding the environment. However, its traditional teaching has shown limitations by focusing on exposition and memorization. This chapter explores how Information and Communication Technologies (ICT) and Artificial Intelligence (AI) provide new opportunities to enhance geometry instruction. Digital tools such as GeoGebra and educational chatbots are analyzed, as well as the potential impact of AI as a personalized tutor. Future projections and institutional challenges related to technological integration are also discussed. It is concluded that the effective incorporation of these tools can promote more interactive, personalized, and inclusive learning. Traditional geometry teaching, based on exposition and memorization, restricts deep understanding and exploration. In the face of this, educational digitization presents an answer. Studies show that 74% of students perceive technology as a valuable resource for learning geometry. Along these same lines, digital tools have proven to be effective, fostering spatial thinking and active learning that increases motivation and academic achievement. AI as a personalized geometric tutor has great potential, providing simplified clarifications, representations and simulations, among others. The incorporation of AI in Geogebra and the development of a chatbot in sumo text first, evidence how AI is being adopted to optimize content and guide learning. Future projections indicate greater sophistication in the AI tool and progress in its incorporation with educational platforms. However, in order to achieve a successful digitization, it is required the willingness of all the elements that are part of the educational community, in addition to fostering the culture of innovation and minimizing digital divides, promoting a more interactive and inclusive learning.

KEYWORDS: Artificial intelligence; geometry; didactic resources; teaching strategies; learning difficulties.

1. INTRODUCCIÓN

Al considerar la geometría en la asignatura de matemática, reconocemos que es un eje en el que se espera que los estudiantes aprendan a reconocer, visualizar y dibujar figuras, considerando sus propiedades y características, eje que también incluye aspectos de conexión directa con el entorno, y por ello, es que impacta significativamente en el desarrollo de la sociedad, como en el entorno educativo, buscando siempre presentarse de manera concreta a los estudiantes. Sin embargo, debido a su naturaleza a veces abstracta, es que puede presentar desafíos significativos para los estudiantes.

Una de las principales dificultades de los alumnos al estudiar geometría son la interpretación y modelización del espacio físico real mediante objetos geométricos ideales, el aprendizaje de las propiedades matemáticas de los objetos geométricos y el lenguaje simbólico propio de la geometría. (Quinzaños et al., 2021 p.532)

Una herramienta que llega a satisfacer la necesidad de superar tales desafíos son las TICs y el uso de inteligencia artificial en la geometría, elementos que revolucionan la forma en la que aprenden bien llamados nativos digitales. Este texto explora como herramientas digitales como Geogebra han transformado el aprendizaje geométrico, y profundiza en el impacto potencial de la inteligencia artificial, especialmente en la creación de tutores personalizados, para superar las barreras tradicionales y ofrecer una experiencia educativa más interactiva y adaptada a las necesidades del siglo XXI.

2. DESARROLLO

2.1. LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRÍA

La geometría es el estudio de las formas, los tamaños, las posiciones relativas de las figuras y las propiedades del espacio. Esta disciplina se desarrolla y crece conforme el humano va evolucionando ya que la geometría nace desde el momento en el que el ser humano tiende a interesarse por el espacio que lo rodea, para posteriormente crear y transformar a través de la percepción de las formas, el mundo a su antojo. (C. Primaria, 2021)

En su mayoría, la geometría es abordada desde un estilo de enseñanza tradicional, el cual se basa en una metodología meramente expositiva con arraigo en las definiciones y el uso de imágenes conceptuales para su representación (Quinzaños et al., 2021). Este estilo de aprendizaje, en su mayoría monótono, se convierte en una barrera para el aprendizaje de la geometría, pues no permite la experimentación y familiarización con los conceptos a abordar.

La geometría, como rama fundamental de las matemáticas, a menudo se percibe como un área que puede presentar desafíos en términos de comprensión y retención para los estudiantes (Vejar, 2024). Dentro de ello se encuentra la dificultad del estudiante por comprender conceptos propios de la geometría, como la tridimensionalidad, la representación de figuras concretas, la medición de diversas Unidades de Medidas Estandarizadas (UME), etc. lo que muchas veces se debe a la barrera en demostrar de manera concreta estos conceptos. El alumno muestra conocer el concepto o su definición pero no logra identificarlos con sus representaciones, ya que a lo largo de su aprendizaje no ha tenido la oportunidad de trabajar y conocer las numerosas posibilidades de representaciones que existen.

2.2. EL USO DE TICS PARA LA COMPRESIÓN DE LA GEOMETRÍA

Para la enseñanza de la geometría, es importante reconocer que la educación contextualizada juega un papel fundamental. Para ello, el docente debe agregar al conocimiento técnico de la asignatura impartida, un dominio del contexto en el que enseña, y utilizarlo de acuerdo a las necesidades de sus estudiantes. Alcequiez y López (2024) plantean que es necesario conocer lo que ellos requieren incluyendo sus intereses, condiciones, atención, su contexto, las destrezas, entre otras características necesarias para que el proceso de enseñanza-aprendizaje fluya de forma natural.

Bajo esta premisa es que debemos considerar que los estudiantes de la actualidad consideran a la tecnología en cada aspecto de sus vidas, y no solo eso, sino que además disfrutan de ello y acuden al internet para solucionar problemas, realizar preguntas, y consultar aquellas cosas que no comprendieron completamente en clases. Un estudio realizado para conocer la percepción de los estudiantes respecto a esto nos indica lo siguiente

El 37% de los estudiantes considera que la tecnología siempre les ayuda en el aprendizaje de la geometría, otro 37% indica que casi siempre, y el 26% señala que a veces. Este dato es crucial, ya que muestra que una amplia mayoría (74%) percibe la tecnología como una herramienta útil para su aprendizaje en geometría. (Alcequiez, López, 2024, p 64.)

Dentro de esta nueva digitalización universal, la educación también se ha hecho parte de este proceso, incluyendo nuevas herramientas que vienen a satisfacer diferentes necesidades del estudiantado, con la incorporación de aplicaciones que acercan los contenidos, entregando información actualizada, recursos interactivos y materiales complementarios que fomentan las habilidades del siglo XXI que busca promover el currículum nacional.

La educación y la tecnología reclaman ir de la mano pues son competencias esenciales en el proceso educativo del alumnado y, es por lo que, los docentes deben estar preparados para adaptar y crear nuevas actividades que incorporen el uso de las TIC en el aula (Quinzaños et al., 2021).

Las TIC han transformado la enseñanza de la geometría al proporcionar herramientas que van más allá del papel y lápiz, y una de estas herramientas es Geogebra, software que reúne dinámicamente geometría, análisis, estadística y cálculo, y armoniza los conceptos matemáticos con los experimentos, consiguiendo así una organización didáctica y disciplinar que cruza matemáticas, ciencia, ingeniería y tecnología (Quinzaños et al., 2021 p.534)

Reformar la enseñanza implica emplear la tecnología de manera efectiva para optimizar el aprendizaje. Geogebra, por ejemplo, es una herramienta didáctica valiosa porque integra conceptos de geometría, análisis y álgebra en un entorno dinámico. Esto, a su vez, fomenta el pensamiento espacial en los estudiantes, mejorando su habilidad para reconocer cómo las variables cambian y se interrelacionan. De este modo, Geogebra no solo facilita al profesor la presentación de temas complejos, sino que también ofrece a los alumnos una forma innovadora de ver, organizar y comprender los conocimientos y procedimientos aprendidos.

Esta herramienta es una de las que ya se ha incorporado en la enseñanza de geometría, y a la que muchas veces no se maximizan sus capacidades de uso. Estudios sobre el uso de esta y otras herramientas digitales han demostrado tener un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de los estudiantes

Cabe destacar el interés, la satisfacción y el agrado que se percibe en el alumnado con el tipo de metodología presentada. Lo que tiene una incidencia directa en su motivación, su aprendizaje, y previsiblemente en sus buenos resultados académicos. Se trata de un aprendizaje activo y por descubrimiento puesto que a partir de los conocimientos previos del alumno se originan aprendizajes significativos. Cambia la dinámica de los trabajos rutinarios lo que permite una mayor motivación para afianzar los contenidos. Aumenta la capacidad de razonamiento de los alumnos al tener que activarse para realizar las actividades planteadas. (Quinzaños et al., 2021 p. 540)

2.3. LA IA COMO TUTOR GEOMÉTRICO PERSONALIZADO

La inteligencia artificial (IA) como tutor geométrico personalizado dentro de la educación tiene un gran potencial de brindar ayuda a estudiantes dentro de la geometría, en la cual pueden encontrar apoyo académico personalizado y altamente efectivo. Entre los usos que podrían hallar los estudiantes en esta herramienta se encuentra la posibilidad de explicaciones simplificadas sobre conceptos geométricos, que en ocasiones a través de la lectura o explicación docente no se entiende por completo. Por otro lado, para complementar el aprendizaje la IA puede brindar explicaciones innovadoras más allá de las estáticas que brindan los libros, por ejemplo visualizaciones en 3D, animaciones paso a paso, simulaciones, etc.

Desde un punto de vista conceptual, la inteligencia artificial aplicada a la enseñanza de la geometría permite a los docentes y estudiantes acceder a funciones avanzadas como la resolución automatizada de problemas, la identificación de patrones geométricos y la generación de construcciones dinámicas basadas en comandos y reconocimiento visual. Estas características permiten que los estudiantes no sólo comprendan conceptos geométricos de manera más profunda, sino que también desarrollen habilidades metacognitivas y de pensamiento computacional. (Vista de Explorando la Geometría Con GeoGebra E Inteligencia Artificial: Un Enfoque Innovador Para la Educación Primaria, s. f. p.2)

Por otro lado, una gran ventaja de esta aplicación informática, es que se encuentra disponible en cualquier momento para resolver cualquier dificultad del estudiante, permitiendo que estos aprendan a su propio ritmo y a su propio horario, repitiendo innumerablemente las actividades o preguntas que tengan, recibiendo explicaciones o ejercicios las veces que lo necesiten, pues la IA posee una paciencia infinita.

No son pocas las aplicaciones educativas que en su software están incorporando una inteligencia artificial como asistente educativo, esto con la finalidad de acompañar el uso de la misma, y guiar el uso que brindan. Todo esto con la finalidad de mejorar la calidad de su servicio educativo, identificando tendencias y optimizando contenidos

En este contexto, Geogebra se ha consolidado como una herramienta tecnológica clave en la enseñanza de la matemática, permitiendo a los docentes y estudiantes experimentar con construcciones dinámicas. Con la reciente integración de inteligencia artificial (IA), Geogebra facilita el reconocimiento de trazos, la generación automática de figuras y el análisis en tiempo real de propiedades geométricas, promoviendo un aprendizaje más autónomo y exploratorio (Vista de Explorando la Geometría Con GeoGebra E Inteligencia Artificial: Un Enfoque Innovador Para la Educación Primaria, s. f. p.2)

Es tan valioso el aporte de la inteligencia artificial, que el ministerio de educación, con el objetivo de brindar mayores herramientas a profesores y estudiantes, ha incorporado también a la implementación de los textos escolares de matemática un Chatbot llamado ChatSumoPrimero, como nuevo recurso educativo

ChatSP permitirá identificar los conocimientos previos necesarios para cada tema, entender la progresión y articulación de los contenidos, ubicar con precisión los objetivos de aprendizaje y orientaciones pedagógicas, así como acceder a materiales de apoyo, evaluaciones y actividades complementarias para abordar las brechas de aprendizaje de los estudiantes. (Muñoz, 2025)

Un tutor geométrico personalizado impulsado por IA tiene el potencial de revolucionar la educación al ofrecer un enfoque de aprendizaje dinámico, interactivo y adaptado individualmente, lo que podría llevar a una comprensión más profunda y duradera de los conceptos geométricos.

2.4. PROYECCIONES

En la actualidad, la investigación en torno a la geometría y la tecnología ha aumentado significativamente a nivel mundial, lo que evidencia el interés que presenta la comunidad científica y producción asociada a la geometría y la tecnología (Cisneros, 2023). Dentro de esto, la implementación de la inteligencia artificial (IA) se ha identificado como un área de gran oportunidad para el desarrollo geométrico.

Las proyecciones futuras en esta área son amplias y prometedoras. Por un lado se espera mayor sofisticación en las herramientas IA, lo que permitirá perfeccionar aquellos tutores geométricos ya implementados. Por otro lado, la integración de IA en herramientas educativas se profundizará, lo que facilitará que los docentes incorporen estas tecnologías de forma más frecuente y fluida, aprovechando al máximo lo que estas tienen que ofrecer.

Por lo tanto, la digitalización educativa requiere que varios aspectos confluyen entre sí: disposición de docentes, directivos, estudiantes hacia la transformación del centro, formas de utilizar el móvil en las actividades educativas y proyecciones que faciliten la incorporación. (Rivera - Vargas, 2023, p 40)

Sin embargo, la digitalización educativa no es un proceso automático, para que sea posible de existir principalmente disposición de los docentes, directivos y de los estudiantes. Para esto, es importante que exista una constante capacitación docente en el uso pedagógico de las tics y de la IA, así como también el que las instituciones educativas fomenten de manera constante la innovación educativa.

La transformación de centros educativos hacia la digitalización requiere que la comunidad educativa realice cambios que permitan adaptar las metodologías y establecer un uso educativo de los dispositivos digitales. (Rivera - Vargas, 2023, p 39)

3. CONCLUSIÓN

La enseñanza de la geometría ha experimentado una gran evolución gracias a la integración de herramientas digitales, superando los enfoques expositivos que históricamente han sido los que dominan el aula. Herramientas como la IA, Geogebra, entre otras, han demostrado un impacto positivo al cambiar la experiencia de aprendizaje, transformándolo en un proceso activo y de descubrimiento mutuo entre el docente y estudiante, logrando elevar la motivación y el razonamiento de los estudiantes, así como también brindarles apoyo pedagógico fuera del aula.

Mirando hacia el futuro, la IA se posiciona como uno de los próximos grandes avances en materia educativa, prometiendo tutorías personalizadas, explicaciones adaptadas y disponibilidad constante. La creciente investigación mundial también menciona la necesidad de que los docentes y directivos se adapten y maximicen el potencial de estas tecnologías, todo en pos de fortalecer la educación, y que los estudiantes se preparen para los desafíos de la nueva era.

Así, la colaboración entre la geometría, las TIC y la IA, no solo mejora la comprensión y motivación de los estudiantes, sino que también prepara el camino hacia un futuro

educativo más interactivo, inclusivo y efectivo, donde la investigación y la implementación de estas tecnologías seguirán siendo cruciales. (Cisneros, 2023; Rivera-Vargas, 2023).

BIBLIOGRAFÍA

Alcequiez, K. A. R., López, L. J. A. (2024, 14 agosto). Uso de la tecnología en la enseñanza de la geometría en el nivel secundario. <https://funtedcol.com.co/revista/index.php/Rhomu/article/view/11>

C, N. H. M. A., & Primaria, G. E. M. E. E. (2021). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría y sus dificultades. Universidad de La Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/25425>

Cisneros, R. C. (2023). Geometría y tecnología: un estudio bibliométrico. *Revista Educativa Avanza*, 1(1), 9–19. Recuperado a partir de <https://revistaavanza.com/index.php/rea/article/view/2>

Lorena Muñoz. (2025, 23 mayo). Ministerio de Educación lanza ChatSP: un asistente virtual para fortalecer la enseñanza de matemática a docentes en todo el país - Ministerio de educación. Ministerio de Educación. <https://www.mineduc.cl/mineduc-lanza-chatsp-asistente-virtual-ensenanza-matematica/>

Quinzaños, J. C., Van Vaerenbergh, S., & Del Barrio Fernández, Á. (2021). Secuencias didácticas basadas en geogebra para la enseñanza de la geometría en la educación secundaria. *International Journal Of Developmental And Educational Psychology Revista INFAD de Psicología*, 2(1), 531-542. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2021.n1.v2.2147>

Vejar-Jiménez, M. A. (2024). La gamificación y su importancia en el aprendizaje de la geometría. *EPISTEME KOINONIA*, 7(13), 70-86. <https://doi.org/10.35381/e.k.v7i13.3207>

Vista de Explorando la geometría con GeoGebra e inteligencia artificial: Un enfoque innovador para la Educación primaria. (s. f.-b).<https://ponencias.ciaem-redumate.org/cemacyc/article/view/552/99>

Rivera-Vargas, P., Mateu-Luján, B., Rappoport, S., & Gamboa, Y. (2023). Digitalización de los Centros Educativos y Uso de Teléfonos Móviles en el Aula. Análisis del Caso Español. *REICE Revista Iberoamericana Sobre Calidad Eficacia y Cambio En Educación*, 21(4), 25-43. <https://doi.org/10.15366/reice2023.21.4.002>

CAPÍTULO 5

MAGIC SCHOOL AI: ¿UNA SOLUCIÓN MÁGICA O UN DESAFÍO PARA LA ENSEÑANZA?

Data de submissão: 05/06/2025

Data de aceite: 30/06/2025

Katty da Silva Ferreira

Universidade de Aveiro

Aveiro, Portugal

<https://orcid.org/0000-0001-7690-1559>

RESUMEN: En la era digital, las plataformas de inteligencia artificial (IA) están revolucionando la educación, ofreciendo herramientas que potencian la enseñanza y el aprendizaje. *Magic School*, creada por Adeel Khan, ejemplifica esta tendencia al generar automáticamente planes de clase según las directrices del profesor. Aunque la IA promete eficiencia y personalización, su integración en la docencia plantea retos relacionados con la autonomía y creatividad del docente, además de la homogeneización del aprendizaje. La automatización podría reducir la capacidad de adaptación de las clases a las necesidades individuales de los estudiantes, un aspecto clave en la educación. Este artículo examina los beneficios y limitaciones de la IA en la organización de clases, analizando cómo el uso de herramientas como *Magic School* puede mejorar la enseñanza sin comprometer

principios pedagógicos y éticos esenciales. La clave radica en equilibrar la innovación tecnológica con el rol fundamental del docente.

PALABRAS CLAVE: inteligencia artificial; relación tecnología-pedagogía; enseñanza del español.

MAGIC SCHOOL AI: A MAGICAL SOLUTION OR A TEACHING CHALLENGE?

ABSTRACT: In the digital age, artificial intelligence (AI) platforms are transforming education, offering tools that enhance teaching and learning. *Magic School*, created by Adeel Khan, exemplifies this trend by automatically generating lesson plans based on teacher guidelines. While AI promises efficiency and personalisation, its integration into teaching presents challenges related to teacher autonomy and creativity, as well as homogenisation of learning. Automation could reduce the ability to adjust lessons to the individual needs of students, a key aspect of education. This article examines the benefits and limitations of AI in lesson organisation, looking at how the use of tools such as *Magic School* can improve teaching without compromising essential pedagogical and ethical principles. The key lies in balancing technological innovation with the fundamental role of the teacher.

KEYWORDS: artificial intelligence; technology-pedagogy relationship; spanish language teaching.

1. INTRODUCCIÓN

La educación, a lo largo de la historia, ha experimentado transformaciones profundas, muchas de ellas impulsadas por avances tecnológicos que han reconfigurado tanto la manera en que enseñamos como la manera en que aprendemos. En el siglo XXI, uno de los avances más disruptivos en este ámbito ha sido la irrupción de la inteligencia artificial (IA), una tecnología que promete revolucionar las prácticas pedagógicas, los procesos de enseñanza-aprendizaje y la gestión educativa. Con el creciente interés y la implementación de herramientas basadas en IA, surge la pregunta sobre su verdadero impacto: ¿son estas herramientas una solución “mágica” para los desafíos actuales de la educación o representan un desafío que requiere una reflexión crítica y un enfoque equilibrado?

Este artículo se explora esta interrogante a través del breve análisis de una plataforma educativa emergente: *Magic School*. Creada en 2023, *Magic School* es una plataforma de carácter educativo que ofrece herramientas inteligentes diseñadas para apoyar tanto a profesores como a estudiantes, sistematizando la planificación, evaluación y seguimiento educativo. Si bien este recurso presenta un gran potencial, también suscita dudas sobre la automatización del proceso educativo y su impacto en el rol tradicional del docente.

De esta forma, pretendemos explorar de manera concisa los antecedentes y conceptos de la IA, su evolución histórica y, particularmente, sus aplicaciones en la educación, discutiendo los beneficios y retos de integrar estas tecnologías en las aulas. Nos enfocaremos en *Magic School*, analizando algunas de sus funcionalidades y el papel de los docentes en este nuevo paradigma.

2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL: UN CONCEPTO EN DESARROLLO

La inteligencia artificial ha sido definida de diversas maneras a lo largo del tiempo. Uno de los primeros y más influyentes enfoques fue el de John McCarthy, quien acuñó el término “inteligencia artificial” en 1956 durante la Conferencia de Dartmouth, donde reunió a investigadores de diversas disciplinas para explorar cómo las máquinas podían simular comportamientos inteligentes. McCarthy *et al.* (2006) la definió como la ciencia e ingeniería de hacer máquinas inteligentes. Esta definición subraya la aspiración de crear sistemas capaces de realizar tareas que, hasta ese momento, solo podían ser ejecutadas por seres humanos. Todavía en los años ochenta se mantenía esta perspectiva. Para Rich (1985), por ejemplo, la IA consistía en estudiar cómo hacer que los ordenadores hicieran cosas en las cuales los humanos eran mejores. Por su parte, en un contexto más técnico, Russell y Norvig (2020) la definen como el estudio de

los agentes inteligentes: cualquier dispositivo que percibe su entorno y toma decisiones para maximizar su posibilidad de éxito. Esta visión, más centrada en la función que en la forma, subraya el objetivo de los sistemas de IA de adaptarse a su entorno y aprender de él para mejorar su rendimiento.

La definición moderna de IA es más compleja y abarca una gama de tecnologías que incluyen el aprendizaje automático (*machine learning*), redes neuronales profundas, procesamiento de lenguaje natural, visión por computadora y robótica, entre otras. Según el filósofo y experto en ética de la tecnología Floridi (2018), la IA puede entenderse como un sistema de ingeniería capaz de generar resultados como contenidos, predicciones o decisiones, basándose en grandes volúmenes de datos históricos y mejorando su comportamiento para impactar personas y entornos.

En el ámbito institucional, organismos como el Consejo de Europa (Holmes *et al.* 2022) y UNICEF (2021) han aportado definiciones más orientadas a su aplicación práctica en la sociedad y la educación. Según el Consejo de Europa, la IA es un conjunto de ciencias, teorías y técnicas cuyo objetivo es reproducir las capacidades cognitivas humanas a través de máquinas. Por su parte, UNICEF la describe como sistemas basados en máquinas capaces de hacer predicciones, recomendaciones o tomar decisiones que influyan en entornos reales o virtuales, interactuando con personas y actuando de manera autónoma.

En conjunto, estos conceptos destacan que la IA implica la creación de sistemas capaces de imitar o superar habilidades humanas, actuar como agentes inteligentes que interactúan y se adaptan a su entorno, operar con objetivos definidos por humanos y aprender de datos “históricos” para mejorar su comportamiento y tomar decisiones de manera autónoma o semiautónoma. Estos principios subrayan su complejidad y potencial transformador en la realización de tareas y la interacción con personas y entornos. A lo largo del tiempo, las definiciones de IA han evolucionado desde conceptos amplios hacia descripciones más precisas, reflejando los avances tecnológicos y teóricos en el área.

3. LA EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DESDE SUS INICIOS HASTA EL PRESENTE

La inteligencia artificial ha pasado por diversas etapas de desarrollo, desde sus fundamentos teóricos hasta los avances actuales. Son varias las publicaciones que documentan esta evolución, destacando hitos que marcaron su progreso (Russell & Norvig, 2020; Tegmark 2017; Mitchell, 2019; Nilsson, 2009) e inclusive infografías como la de DPL News (2023) que, recurriendo a una línea de tiempo, logran plasmar este avance. A partir de un análisis de estas fuentes, haremos un breve recorrido por los eventos más relevantes en esta trayectoria.

La historia de la IA se remonta a los primeros días de la informática, cuando científicos como Turing (1950) comenzaron a cuestionar si las máquinas podían pensar. En 1950, Turing propuso su célebre “Prueba de Turing”, un experimento para determinar si una máquina podía simular inteligencia humana de manera convincente.

En 1956, la Conferencia de Dartmouth reunió a científicos de diferentes campos para explorar las posibilidades de crear máquinas capaces de realizar tareas humanas. A partir de allí, la investigación avanzó a pasos lentos pero firmes, con hitos importantes en la década de 1960, como el desarrollo de ELIZA (Weizenbaum, 1966), uno de los primeros programas de IA capaces de mantener una conversación con los humanos.

No obstante, la evolución de la IA entre los años 1950 y 1990 fue algo inconstante debido a limitaciones tecnológicas y a la falta de comprensión sobre cómo replicar la inteligencia humana. Fue a partir de los años 2000, con el advenimiento de la era digital y la disponibilidad de grandes volúmenes de datos, que la IA experimentó un resurgimiento significativo. El avance de la computación en la nube, la mejora de los algoritmos de aprendizaje automático y el acceso a potentes unidades de procesamiento gráfico (GPU) permitieron a las máquinas “aprender” de manera más efectiva.

Uno de los hitos más importantes en este proceso fue el desarrollo de Deep Blue, el programa de ajedrez de IBM que venció al campeón mundial Garry Kasparov en 1997. Este evento marcó un antes y un después en la percepción pública de la IA, demostrando que las máquinas podían superar a los humanos en tareas complejas y aparentemente creativas. A lo largo de los siguientes años, la IA fue perfeccionándose y diversificándose, con avances como Watson de IBM, que ganó el concurso de televisión Jeopardy en 2011, y AlphaGo, el sistema de Google DeepMind que derrotó a campeones del juego de mesa Go en 2016.

En la actualidad, herramientas como GPT-3 de OpenAI (lanzada en 2020) y otras plataformas de procesamiento de lenguaje natural han revolucionado nuestra comprensión de la IA, mostrando su capacidad para generar textos aparentemente coherentes y convincentes, e incluso para asistir en la creación de contenido en diversos campos, incluida la educación.

3.1. IA EN LA EDUCACIÓN: OPORTUNIDADES Y RETOS

Como bien señalan Flores-Vivar e García-Peñalvo (2023), los avances tecnológicos recientes han tenido un impacto positivo y/o negativo en las sociedades globales, alterando la forma en que las personas viven, influenciando aspectos como el trabajo, la salud, la economía y, por supuesto, la educación. Así, parafraseando a los autores antes mencionados, en los últimos veinte años, las tecnologías emergentes han transformado de forma significativa los procesos de enseñanza-aprendizaje en todos los

niveles educativos. En este sentido, la IA, aunque no es una novedad, se ha consolidado como una herramienta tecnológica de gran potencial, extendiéndose a todos los ámbitos profesionales y del saber y generando una auténtica revolución en el sector educativo. De acuerdo con lo que expresan Holmes *et al.* (2022), es importante que la IA empodere a los educadores y a los estudiantes, no que los sobreempodere, y que los adelantos y prácticas futuros sean realmente para el bien común.

De esta forma, es indiscutible que la implementación de la IA en la práctica educativa tiene el potencial de transformar los métodos de enseñanza. Según lo referido por Krstić, Aleksić y Krstić (2022), las aplicaciones prácticas de la IA en la educación abarcan varios ámbitos, como la tutoría inteligente, donde las plataformas actúan como asistentes personalizados para ayudar en la enseñanza-aprendizaje. Además, han cobrado protagonismo las aulas virtuales, que ofrecen entornos virtuales y de realidad aumentada que simulan escenarios de aprendizaje. La administración educativa también se está beneficiando de la IA, con la automatización de tareas como la gestión de recursos y el análisis del rendimiento. Otro aspecto importante es la inclusión global, con herramientas que facilitan el aprendizaje en diferentes idiomas y para estudiantes con discapacidades. Entre los beneficios de la IA en la educación, como indican Krstić, Aleksić y Krstić (2022), se encuentran la eficiencia y la calidad, ya que la IA optimiza las tareas administrativas y pedagógicas, garantizando una enseñanza más eficaz y adaptada a las capacidades de los alumnos. La IA también promueve el acceso global a la educación, especialmente en los países en desarrollo e introduce la innovación en la enseñanza al proporcionar sistemas inteligentes que analizan el progreso de los estudiantes y ajustan las estrategias de enseñanza.

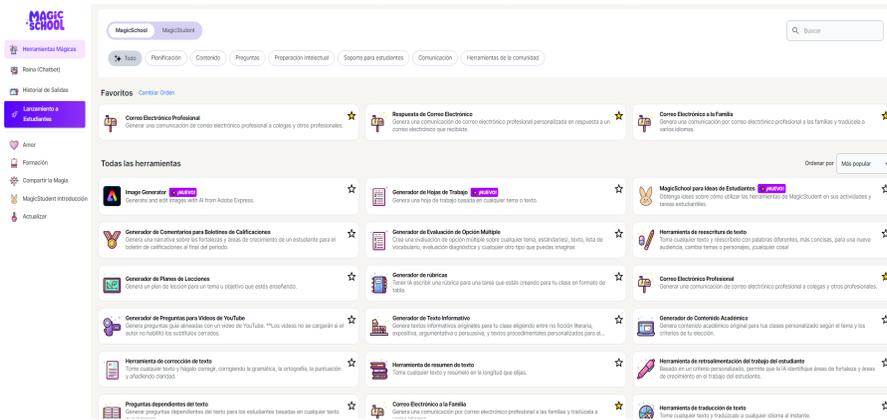
Si bien la IA puede aportar innumerables beneficios a la práctica educativa también plantea numerosos retos y por ello, como refieren Flores-Vivar y García-Peñalvo “es esencial que los seres humanos estén protegidos para que no se conviertan en víctimas de las herramientas de IA, por lo que debemos comprender que la IA debe utilizarse para aumentar y amplificar las capacidades humanas, no para reemplazarlas” (2023:39).

Esta comprensión comienza en la medida que estudiamos los recursos existentes, evaluando su potencial y sus limitaciones. En este sentido, uno de los recursos actuales de la IA que merece especial atención en el ámbito educativo es *Magic School*. A continuación, se abordarán brevemente sus características principales, sus aplicaciones en la enseñanza con ejemplificación de dos de sus principales herramientas y las implicaciones que conlleva su implementación en las aulas. Es importante señalar que *Magic School* es una plataforma digital educativa basada en IA creada en el 2023, por Adeel Khan, profesor de Ciencias Sociales e Inglés en los Estados Unidos, que proporciona una amplia gama de herramientas inteligentes diseñadas para apoyar a

docentes y alumnos en diversas tareas educativas. A pesar de que cuenta con más de 60 herramientas, analizaremos dos de ellas y su uso por parte del profesorado.

Al ingresar a *Magic School*, lo primero que encontramos son las “herramientas mágicas” (Fig.1) que, tal como mencionado, suman más de 60. A modo de ejemplo, se destacan dos de las más utilizadas, según las estadísticas de la propia empresa: el generador de planes de lecciones y el generador de hojas de trabajo.

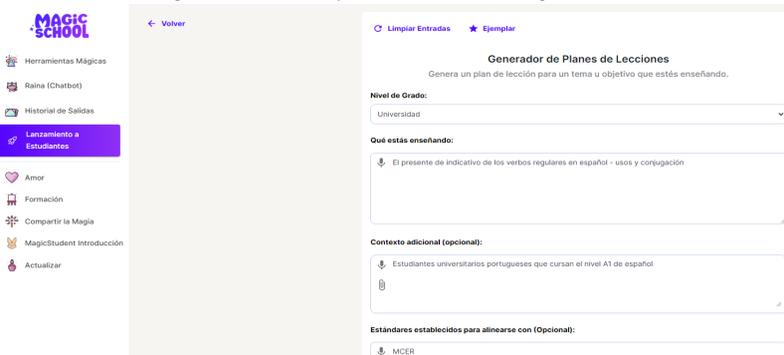
Fig. 1: Herramientas disponibles en la plataforma *Magic School*.



Fuente: *Magic School*.

Esta herramienta funciona a base de instrucciones dadas por el docente. Para generar el plan de lección/aula (Fig.2), solicita el nivel de grado, la materia que se pretende enseñar, un contexto adicional (opcional) y el nivel e inclusive solicita los estándares/normas establecidos para poder alinearse. En este caso particular, se le ha pedido generar un plan de lección/aula sobre el presente de indicativo de los verbos regulares en español, para estudiantes universitarios portugueses que cursan un nivel A1 de español y solicitando que siga los estándares del MCER.

Fig. 2: Generador de planes de lecciones *Magic School*.



Fuente: *Magic School*.

Esta herramienta arroja un documento que se puede descargar y que presenta sugerencias en cada tópico, siendo estos tópicos objetivos, evaluación, puntos clave, apertura (cómo iniciar la lección/clase), introducción a la temática, práctica guiada, práctica independiente, cierre de la clase o lección, actividad de extensión, tarea y refiere los estándares abordados para la elaboración de ese plan de lección, tal como se puede ver en la siguiente imagen (Fig.3):

Fig. 3: Resultados obtenidos con el generador de planes de lecciones *Magic School*.

The screenshot shows the Magic School lesson plan generator interface. The left sidebar contains navigation options: Herramientas Mágicas, Raina (Chatbot), Historial de Salidas, Lanzamiento a Estudiantes (highlighted), Amor, Formación, Compartir la Magia, MagicStudent Introducción, and Actualizar. The main content area is titled 'Generador de Planes de Lecciones' and displays a lesson plan for 'El presente de indicativo de los verbos regulares en español - usos y conjugación'. The lesson plan includes sections for Objetivo, Evaluación, Puntos Clave, Apertura, Introducción al Nuevo Material, Práctica Guiada, Práctica Independiente, Cierre, Actividad de Extensión, Tarea, and Estándares Abordados.

Generador de Planes de Lecciones [Editar Indicación](#)

El presente de indicativo de los verbos regulares en español - usos y conjugación

Objetivo:
Los estudiantes podrán comprender y utilizar correctamente el presente de indicativo de los verbos regulares en español, identificando sus usos y conjugación.

Evaluación:
Los estudiantes completarán una actividad donde tendrán que conjugar una serie de verbos regulares en español en diferentes contextos para demostrar su dominio del presente de indicativo.

Puntos Clave:

- Identificar los usos del presente de indicativo en español.
- Conocer la conjugación de los verbos regulares en presente.
- Practicar la conjugación de verbos en presente a través de ejemplos y ejercicios.

Apertura:

- Iniciar la lección con una breve conversación sobre la importancia de utilizar correctamente los tiempos verbales.
- Presentar un juego interactivo donde los estudiantes tendrán que identificar verbos en presente en diferentes frases.

Introducción al Nuevo Material:

- Explicar los usos del presente de indicativo y su importancia en la comunicación.
- Enseñar la conjugación de los verbos regulares en presente.
- Posible malentendido:** Los estudiantes podrían confundirse al identificar la raíz de los verbos para la conjugación.

Práctica Guiada:

- Proporcionar a los estudiantes ejemplos para practicar la conjugación de verbos regulares en presente.
- Realizar preguntas progresivas para que los estudiantes practiquen la conjugación de los verbos.
- Monitorear el desempeño de los estudiantes mientras practican la conjugación.

Práctica Independiente:

- Asignar a los estudiantes la conjugación de una lista de verbos regulares en presente.
- Pedir a los estudiantes que creen oraciones utilizando los verbos conjugados en presente para demostrar su comprensión.

Cierre:

- Realizar una actividad rápida donde los estudiantes resuman las reglas aprendidas sobre el presente de indicativo de los verbos regulares en español.

Actividad de Extensión:

- Crear una actividad donde los estudiantes tengan que escribir un párrafo utilizando al menos 5 verbos en presente de indicativo.

Tarea:

- Como tarea, los estudiantes deberán practicar la conjugación de verbos regulares en presente y escribir 10 oraciones utilizando diferentes verbos en presente.

Estándares Abordados:

- MCER A1: Puede comprender y utilizar expresiones cotidianas y frases muy básicas para satisfacer necesidades concretas.
- MCER A1: Puede presentarse a sí mismo y a otros, preguntar y responder preguntas sobre detalles personales como dónde vive, la gente que conoce y las cosas que tiene.

Fuente: *Magic School*.

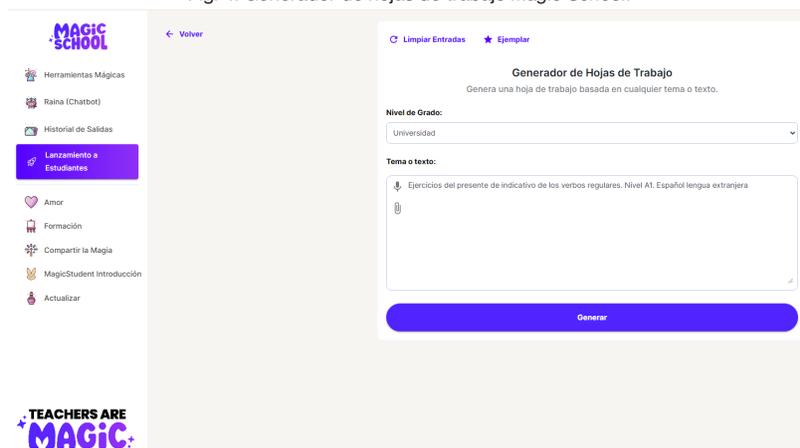
Al evaluar los pros y contras de esta funcionalidad, se puede concluir que uno de los aspectos positivos es que ofrece un punto de partida útil para la organización y estructuración de las clases. Permite planificar los objetivos, actividades y recursos necesarios de forma más ordenada, lo que facilita el proceso de preparación para el docente. Este aspecto puede ser especialmente útil para quienes buscan una guía

inicial para construir una lección, ayudando a delinear los aspectos más importantes de la enseñanza.

Sin embargo, también existen varios inconvenientes que debemos considerar. Aunque pueda ser útil para algunos aspectos de la planificación, apenas incluye contenidos gramaticales y omite contenidos lexicales o funcionales, los cuales son primordiales en la enseñanza de lengua. Esta condición puede hacer que el docente necesite otros recursos para completar la planificación. Asimismo, aunque esta herramienta proporcione una base para organizar las actividades, la elaboración de un plan detallado sigue siendo un proceso laborioso. De hecho, en lugar de simplificar el trabajo, esta funcionalidad podrá aumentar la carga laboral, ya que el docente debe dedicar aún más tiempo a personalizar y ajustar el plan generado. Otro aspecto negativo es que la herramienta no toma en cuenta características específicas del grupo de estudiantes, como su nacionalidad o contexto cultural. Por ejemplo, en el caso de estudiantes portugueses, no ofrece ningún tipo de referencia o adaptación a este perfil particular, lo cual podría ser relevante para ajustar los enfoques pedagógicos a sus necesidades lingüísticas y culturales.

La segunda herramienta que ofrece la plataforma es el generador de hojas de trabajo (Fig. 4), que se presenta de manera similar al generador de planes de lecciones. Al acceder a ella, se nos solicita ingresar el nivel de grado y el tema o texto sobre el que se desea trabajar. Se optó por mantener la temática del plan de lección/aula anterior por una cuestión de coherencia.

Fig. 4: Generador de hojas de trabajo *Magic School*.



Fuente: *Magic School*.

A partir la información suministrada, esta funcionalidad nos ofrece diversos ejercicios, tales como completar espacios en blanco, opciones múltiples, preguntas de

respuesta abierta, una clave de respuestas y un banco de palabras que resulta útil para los ejercicios de completar espacios en blanco, como podemos observar en la siguiente imagen (Fig. 5):

Fig. 5: Resultados obtenidos con el generador de hojas de trabajo *Magic School*.

The image displays two screenshots of the Magic School worksheet generator interface. The top screenshot shows a worksheet for "Ejercicios del presente de indicativo de los verbos regulares. Nivel A1. Español lengua extranjera". It includes a "Banco de Palabras" (caminar, hacer, estudiar, ir, ganar), "Preguntas de Opción Múltiple" (5 questions about verb conjugations), and "Preguntas de Respuesta Abierta" (3 questions about verb usage). The bottom screenshot shows the same interface with a "Clave de Respuestas" (5 answers) and a "Banco de Palabras" (8 words: a) -o, bebéis, come, -amos, vives, Yo hablo, Ellos caminan el parque, Tu estudias, él estudia).

Fuente: *Magic School*.

En cuanto a los pros y contras de esta herramienta, tal como en la anterior, se pueden identificar ventajas y desventajas. Uno de los principales beneficios es que proporciona ideas de ejercicios y actividades prácticas, lo que puede resultar útil para quienes buscan ideas para sus clases. Además, permite una cierta personalización de los ejercicios, adaptándolos a necesidades específicas del grupo de estudiantes. Sin embargo, esta personalización es también un inconveniente: si no se ajustan las instrucciones de manera clara y precisa, los ejercicios pueden perder eficacia y no cumplir con el objetivo pedagógico deseado.

Sin embargo, también presenta algunas desventajas. En primer lugar, si se utilizan hojas de trabajo genéricas, puede limitarse la creatividad del docente, ya que

las opciones ofrecidas tienden a seguir un formato muy estructurado y predefinido. El modelo de ejercicios que propone es bastante monótono y se repite, por lo que resulta poco estimulante, no fomenta el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes y puede llevar a su desmotivación. Incluso al intentar usar otros temas, los resultados siguen siendo los mismos. En segundo lugar, la herramienta requiere una revisión constante para garantizar que las actividades propuestas siguen siendo relevantes y actuales, ya que, de lo contrario, los ejercicios podrían quedar obsoletos o no alinearse con las necesidades educativas del momento.

Otro aspecto a considerar es que, al igual que en el generador de planes de lecciones, la herramienta no toma en cuenta características específicas del grupo de estudiantes, como su nacionalidad o contexto cultural. En el caso de trabajar con estudiantes portugueses, por ejemplo, no existe un campo donde se puedan ingresar estos detalles. Por último, al igual que la herramienta de planificación de lecciones, el generador de hojas de trabajo también se limita a ciertos contenidos, abordando únicamente la gramática lo que resulta insuficiente para un enfoque pedagógico más integral.

3.2. IMPACTO DE *MAGIC SCHOOL* EN EL PAPEL DEL DOCENTE

Tras explorar esta plataforma, en particular los dos recursos mencionados, surge una interrogante sobre el impacto que esta tecnología, y otras similares, puede tener en el rol tradicional del profesor. A partir de esta reflexión, se llegó a varias conclusiones que resumimos en cuatro puntos clave.

En primer lugar, consideramos que el papel del profesor como facilitador o mediador del aprendizaje cobrará mayor relevancia. Ya no será la fuente primaria de conocimiento, sino guía y mentor, mediando la interacción entre los estudiantes y la IA y orientándolos en el uso de la basta información suministrada por estas herramientas digitales.

En segundo lugar, el docente se convertirá en lo que podríamos denominar un “desarrollador de habilidades”. En lugar de centrarse exclusivamente en la transmisión de contenido académico, el profesor se enfocará en fomentar competencias que van más allá de eso. Promover en el alumnado la capacidad de utilizar y adaptar las herramientas digitales de manera independiente será fundamental en este nuevo enfoque.

Otro aspecto importante es su papel en cuanto diseñador de experiencias. Si bien este rol no será exclusivo del docente, ya que también dependerá del uso de la tecnología, es evidente que el profesor jugará un papel clave en la creación de experiencias de aprendizaje. Utilizando plataformas como la que hemos explorado, el docente podrá ofrecer actividades y entornos que complementen y enriquezcan el aprendizaje.

Finalmente, el docente actuará como validador y evaluador de la información generada por estas herramientas tecnológicas. A medida que las plataformas de IA se integran en el proceso educativo, será esencial que el docente asuma la responsabilidad de validar la precisión, relevancia y fiabilidad de la información proporcionada, asegurando que los estudiantes tengan acceso a contenido auditado.

3.3. BENEFICIOS Y DESAFÍOS DE *MAGIC SCHOOL*

Las plataformas educativas como *Magic School* ofrecen diversos beneficios. Al permitirnos adaptar el contenido y el ritmo de la enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante, estas herramientas tienen el potencial de mejorar la experiencia educativa. Sin embargo, la efectividad de este proceso dependerá de la calidad de las instrucciones que se le proporcionen. A pesar de sus ventajas, es importante no olvidar que también existe el riesgo de que estas tecnologías puedan sesgar la práctica docente si no se usan adecuadamente.

Otro beneficio importante es la automatización de tareas administrativas, lo que puede liberar tiempo valioso para que los docentes se concentren en actividades pedagógicas más enriquecedoras. Además, estas plataformas fomentan la innovación educativa, ofreciendo la oportunidad de explorar métodos de enseñanza más atractivos e interactivos, en sintonía con el interés de los estudiantes por la tecnología.

Sin embargo, la implementación de una herramienta como *Magic School* presenta varios retos. Entre los principales, destaca la resistencia al cambio. Profesores, e incluso algunos padres y representantes, pueden mostrarse renuentes a adoptar nuevas tecnologías, temerosos de que estas herramientas conduzcan a la automatización excesiva de la enseñanza. Asimismo, hay docentes que simplemente carecen de habilidades para utilizar las tecnologías emergentes, lo que dificulta su integración efectiva en el aula.

Un reto adicional importante es la inversión financiera necesaria para implementar plataformas como *Magic School*. Esto implica no solo adquirir la infraestructura tecnológica adecuada, sino también formar a los profesionales para que puedan usar estas herramientas. Aunque el concepto de una IA accesible en el ámbito educativo es prometedor, especialmente en países con menos recursos, la realidad es que estas tecnologías son costosas y requieren una capacitación especializada, lo que dificulta su implementación masiva.

Finalmente, uno de los aspectos cruciales a considerar tiene que ver con cuestiones éticas. Es fundamental abordar la privacidad, la seguridad de los datos y los derechos de autor, así como la posible limitación de la creatividad que estas plataformas

pueden imponer. En cuanto a la privacidad de los datos, es esencial garantizar que se proteja la información personal de la comunidad escolar. Además, al considerar la igualdad y la inclusión, se debe evitar que estas herramientas amplifiquen las disparidades educativas, promoviendo en cambio una educación equitativa y accesible para todos. Es igualmente importante que las instituciones educativas y los profesores sean transparentes sobre el uso de estas tecnologías, asumiendo la responsabilidad de su impacto en la comunidad escolar.

Estas cuestiones éticas han sido abordadas por diversas organizaciones, como la UNESCO (2021) y la ISO (2023), que trabajan en la creación de políticas para regular el uso de la IA en el ámbito educativo. Un concepto clave en este contexto es el de la “IA responsable”, ampliamente abordado por estas instituciones y que subraya la importancia de establecer normativas claras para garantizar que el uso de la IA sea ético, transparente y beneficioso, en definitiva, que esté alineado con los valores y las expectativas de la sociedad.

4. CONSIDERACIONES FINALES

La irrupción de plataformas como *Magic School* en la educación abre una oportunidad fascinante para descubrir innovadoras formas de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, es esencial abordar sus retos de manera reflexiva y crítica. Si bien la personalización del aprendizaje, la automatización de tareas y la evaluación en tiempo real son avances considerables, también existen preocupaciones asociadas a la implementación de la IA en las aulas. Como se ha dicho anteriormente, el uso de IA en la educación plantea preocupaciones éticas sobre derechos de autor, por ejemplo, pero también de forma particular sobre el tratamiento de datos personales de toda la comunidad escolar.

Asimismo, es crucial que las plataformas basadas en IA sean inclusivas y no perpetúen desigualdades en el acceso a la educación. Aunque la IA tiene el potencial de mejorar el acceso a la educación, también puede aumentar la brecha entre aquellos que tienen acceso a la tecnología y aquellos que no.

En última instancia, la IA en la educación no es una solución mágica, sino una herramienta que, bien utilizada, puede transformar la manera en que enseñamos y aprendemos, siempre que se utilice de manera responsable y con pensamiento crítico.

De cara al futuro, es altamente probable que la IA continúe transformando todas las áreas y la educación no será la excepción. Si se implementa de manera adecuada, podría desempeñar un papel fundamental en la creación de entornos educativos más

inclusivos, personalizados y eficaces. Las tecnologías emergentes, como los asistentes virtuales y las plataformas de aprendizaje adaptativo, podrán cambiar radicalmente el campo de la educación en todos los niveles.

REFERENCIAS

Flores-Vivar, Jesús-Miguel y García-Peñalvo, Francisco-José (2023): “Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4)”, *Comunicar. Revista Científica de Educomunicación*, n.º 74, pp. 37-47.

Floridi, Luciano (2023): “On the Brussels-Washington Consensus About the Legal Definition of Artificial Intelligence”, *Philosophy & Technology*, n.º 87, pp. 2-9. <https://doi.org/10.1007/s13347-023-00690-z>

Holmes, Wayne, Persson, Jen, Chounta, Irene-Angelica, Wasson, Barbara y Dimitrova, Vania (2022): “Artificial Intelligence and Education a Critical View Through the Lens of Human Rights, Democracy and the Rule of Law”. El Consejo de Europa: Estrasburgo, Francia.

ISO (2023): “Construir una IA responsable: cómo gestionar el debate ético sobre la IA”. <https://www.iso.org/es/inteligencia-artificial/etica-ia-responsable>

Krstić, Lazar, Aleksić, Veljko y Krstić, Marija (2022): “Artificial Intelligence in Medical Education: A Review.”, *9th International scientific conference Technics and Informatics in Education*, pp. 223-228. <https://doi.org/10.46793/TIE22.223K>

La Inteligencia Artificial a través del tiempo (05/07/2023): *DPL NEWS Infografía*. <https://dplnews.com/infografia-la-inteligencia-artificial-a-traves-del-tiempo/> (03/04/2024)

Magic School AI: “MagicSchool - AI Built for Schools”. <https://www.magicschool.ai/> (20/04/2024).

McCarthy, John, Minsky, Marvin, Rochester, Nathaniel. & Shannon, Claude (2006): “A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955”, *AI Magazine*, n.º 27, pp. 12-14.

Mitchell, Melanie (2019): *Artificial Intelligence A Guide for Thinking Humans*. Reino Unido: Penguin Books Limited.

Nilsson, Nils (2009): *The Quest for Artificial Intelligence: A History of Ideas and Achievements*. New York: Cambridge University Press.

Rich, E (1985): Artificial intelligence and the humanities. *Computers and the Humanities*, n.º 19, pp. 117-122. <https://doi.org/10.1007/BF02259633>

Russell, Stuart y Norvig, Peter (2020): *Artificial Intelligence. A Modern Approach*. New Jersey: Pearson (4ª ed., [1995]).

Tegmark, Max (2017): *Life 3.0: being human in the age of artificial intelligence*. New York: Knopf Doubleday Publishing Group.

Turing, Alan (1950): “Computing Machinery and Intelligence”, *Mind*, n.º 49, pp. 433-460 <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

UNESCO (2021): “Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas”. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>

UNICEF (2021): “Orientación de políticas sobre el uso de la inteligencia artificial en favor de la infancia 2.0.” https://www.unicef.org/innocenti/media/1351/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021_ES.pdf. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>

Weizenbaum, Joseph (1966): “ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine”, *Communications of the ACM*, n.º 1, pp. 35-45. <https://doi.org/10.1145/365153.365168>

CAPÍTULO 6

CAUSALITY BETWEEN DAYTIME MOTOR ACTIVITY AND SLEEP QUALITY

Data de submissão: 26/05/2025

Data de aceite: 16/06/2025

Ricardo Hidalgo Aragón

Quantitative Methods

CUNEF University

Madrid, Spain

<https://orcid.org/0009-0008-7591-4196>

Pavél Llamocca Portella

Quantitative Methods

CUNEF University

Madrid, Spain

<https://orcid.org/0000-0003-4394-7969>

ABSTRACT: Among the data that can be collected by the most common wearable health devices, the number of steps taken and the quality of the user's sleep are very recurrent. There is a logical, rational, and subjective belief that there is a relationship between these two indicators. This paper investigates the relationship between these variables of interest using statistical and experimental methods. Health devices were used to collect data from different individuals. A paired samples t-test was used to determine whether there was a statistically significant difference between the means of two related groups. As a final result, it was concluded from the data analyzed that this relationship

could not be ruled out, with challenges in data analysis due to the heterogeneity of the devices used and the irregular participation of the subjects in their observation tasks.

KEYWORDS: daytime motor activity; health devices; sleep quality; paired observations.

1. INTRODUCTION

In recent years, since the remote working has produced serious imbalances in our daily activities and sleep patterns, the relationship between those two factors is a topic of high relevance for health professionals [5]. It is crucial to keep studying each factor separately. There is huge evidence of the direct relation between the daily activity and a wide range of medical conditions like obesity [4] and psychological problems.

Professionals states that the lack of daily activity can lead to more dangerous health problem: cardiovascular disease, diabetes among others. In the other side, the quality of sleep is the most important indicator for the mood. An inappropriate period of sleeping can cause concentration, reaction, stress and productivity problems. It causes also difficulties in the learning process for students. The significance of sleep in

maintaining optimal health and cognitive function is undeniable. A proper quality of sleep not only allows the body to recover energy but also fortifies the immune system. However, beyond the consequences of each factor separately, the relation between them raise as new topic in order to find new evidence and improve the treatments for certain clinical conditions. For materialize this relation, those factors need to be analyzed together.

Analyzing the sleep quality and daily activity was a challenge some years ago, However, nowadays there are plenty of technological tools that can monitor them. Regarding tracking the daily activity, the smartphone stands out as the predominant instrument employed for this task. Its non-intrusive nature aligns seamlessly with the daily routines of nearly all users, who habitually carry their smartphones. There are hundreds of free mobile applications used for tracking daily activities e.g: walking, running, cycling, etc. [6]. Furthermore, the accuracy of the measures can improve by using wearable devices, e.g: smartwatches (used the most), smart glasses, smart clothing, etc. In most of the cases, those devices need to be connected via Bluetooth to an smartphone. The aim of those devices is recording the activities with high accuracy and their usage is invasive. By the other side, for tracking the sleep quality the smartwatches are widely used [3]. While several mobile applications are available for recording sleep patterns, the majority of them are not offered free of charge. Invariably, to pursue the primary objective of analyzing these factors, it becomes imperative for users to maintain an internet connection, as the data necessitates processing.

Although any device is able to record trusty data, remarkable variance and diversity are noted among the data recorded across user. Each one present a unique profile of daily activity and sleep patterns. There are certain exogenous variables omitted from the recorded data that nonetheless exert a substantial influence on any analysis or research endeavor (e.g.: sex, health condition, season, weather, etc.). It underscores the critical necessity of addressing healthcare in a personalized manner. Traditional approaches show significant limitations in accurate understanding of health conditions and effectiveness of interventions [2]. Therefore, new approaches and treatments are leaning towards strategies that incorporate individual analyses [10].

The wearable devices have garnered significant interest due to their potential to continuously monitor health data [8]. However, this technology has some handicaps which limit its usage. First, those devices are seen as invasive as they requires to be en touch with the body of the user. It makes them very uncomfortable and this is one reason for the user to stop using it (even when their use is recommended by medical

professionals). In addition, they need battery and internet connection. This can be an obstacle in environments where these resources are not guaranteed. Finally, the economic cost associated with acquiring it can also mean a significant barrier, as many of them require a considerable investment from the user.

The current paper extends the findings outlined in the previous work [9], within the scope of the ongoing investigation under the ACERTA project [1].

The primary objective of this article is to leverage data gathered from wearable devices and smartphones to establish a causal relationship between daily activity and sleep quality. Through meticulous analysis of this data, our goal is to identify patterns which indicates how physical activity and other daily habits directly influence the duration and depth of sleep. By this article we not only want produce scientific evidence related the relationship between daily activity and sleep quality, but also provide knowledge in order to improve clinical treatments.

2. METHODOLOGY

After describing the initial data, the methodological steps taken to obtain the results are identified.

2.1. DATA

The data used in this study were gathered from volunteer users who took part in this project [1]. They used smartwatches from the brands Withings and FitBit. The available dataset spans from 2016 to 2023; however, observations containing data on both variables (daily activity and sleep quality) commence from 2018 onwards. Those devices record several variables, however most of them were discarded because we want to focus in the daily activity and the sleep variables only.

Since data comes from different devices, it comes in different formats. Figure 1 reveals a notable disparity in the raw data structure between the Withings and Fitbit datasets. The data from Withings is presented in a condensed form, comprising solely two columns denoting date and value, aggregated by date. Conversely, the Fitbit dataset offers a more granular representation, with data disaggregated hourly. As a consequence of this disparity, an integration process was necessitated. [7].

Figure 1: Raw data from several devices.

(a) Steps done from Fitbit device.

```
Id,ActivityHour,StepTotal
1503960366,4/12/2016 12:00:00 AM,373
1503960366,4/12/2016 1:00:00 AM,160
1503960366,4/12/2016 2:00:00 AM,151
1503960366,4/12/2016 3:00:00 AM,0
1503960366,4/12/2016 4:00:00 AM,0
```

(b) Sleep activity from Fitbit device.

```
de,a,"from (manual)","to (manual)",Timezone,"Activity type",Data,
2018-04-14T20:26:00+02:00,2018-04-14T20:51:00+02:00,,,Europe/Madr.
2018-04-17T12:56:00+02:00,2018-04-17T13:11:00+02:00,,,Europe/Madr.
2018-04-17T19:42:00+02:00,2018-04-17T19:59:00+02:00,,,Europe/Madr.
2018-04-19T13:47:00+02:00,2018-04-19T14:06:00+02:00,,,Europe/Madr.
2018-04-19T15:30:00+02:00,2018-04-19T15:47:00+02:00,,,Europe/Madr.
```

(c) Steps done from Withings device.

```
date,value
2018-11-26,4385
2018-11-25,0
2018-11-24,0
2018-11-23,64
```

(d) Sleep activity from Withings device.

```
de,a,"from (manual)","to (manual)",Timezone,"Activity type",Data,
2018-04-14T20:26:00+02:00,2018-04-14T20:51:00+02:00,,,Europe/Madr.
2018-04-17T12:56:00+02:00,2018-04-17T13:11:00+02:00,,,Europe/Madr.
2018-04-17T19:42:00+02:00,2018-04-17T19:59:00+02:00,,,Europe/Madr.
2018-04-19T13:47:00+02:00,2018-04-19T14:06:00+02:00,,,Europe/Madr.
2018-04-19T15:30:00+02:00,2018-04-19T15:47:00+02:00,,,Europe/Madr.
```

In relation to daily activity, the devices recorded variables like swimming time, running time, riding time among others, however those variables did not give enough information because those activities were not performed continuously. On the contrary, the steps done is a variable which was recorded regularly in the time for any user. We used this variable in our study.

Regarding to sleep, some devices recorded variables like the number of times of wake-up at night, total time of no-sleeping time at night, REM phase time among others. Some devices added the sleep quality as a continuous variable, others do not. But in any device, two variables were always included: the sleep time and the wake-up time. We took advantage of those variables for calculate our own sleep quality variable. For the scope of this study, we considered the sleep quality as time between the sleep time and wake-up time normalized in a scaled variable from 0 to 1.

2.2. DATA PROCESSING SYSTEM

The ranges of the study variables are checked using the data described in section 2. Since daytime motor activity and sleep quality are variables of different magnitudes, they must first be normalized to conduct a consistent study.

We need to make sure that both variables are paired because we want to show causality between steps and sleep quality. The pairing we applied is: the sleep quality from a night was paired with the steps done at the next day. Therefore, for a specific date and patient, we had the sleep quality and steps done as variables to analyze. We used those variables to built our integrated dataset whose detail can be observed in table 1.

Before to proceed with a consistent study, there was only one remaining issued that need to be fixed: for analysis and visualization purposes, we need the variables to be normalized in the same scale. The sleep quality was already scaled between 0 to 1, however the steps done had a very high variance and we need to scale it in the same way. Therefore, we used the min-max strategy applied over the steps done for each user. A sample of the resulting dataset can be observed in table 2. This table serves as the starting point for subsequent analysis.

Table 1: Variables in integrated dataset.

Variable	Type	Description	Example
Dataset	Character	Name of the source dataset	DS031
Device	Character	Name of the devices which recorded the data	WITX31
Date	Date	Date of the observation	04-04-2018
Patient	Character	User identification	user01
Sleep quality	Numeric	Customize sleep quality	0.78
Steps done	Numeric	Steps done at day	3204

Table 2: Normalised variables' example.

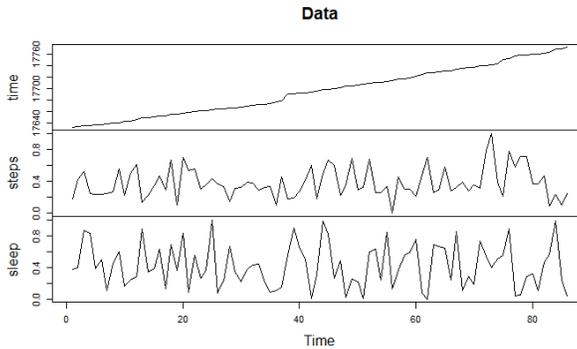
Datas	eDt evice	Date	User	Sleep Quality	Steps done
DS03	1WITX3.	04-04-2018	user0	10.78	0.53
DS03	1WITX3.	05-04-2018	user0	10.63	0.59
DS03	1WITX3.	06-04-2018	user0	10.73	0.76
DS03	1WITX3.	07-04-2018	user0	10.70	0.86

2.3. DATA ANALYSIS METHODS

We have two main variables to focus on: *steps* and *sleep* which, once normalized, show no Pearson neither Spearman, nor Kendall correlation.

Visualizing the variables concerned shows that there is no obvious correlation, as indicated by the numerical methods used. In Fig. 2 there are the variables *steps*, *sleep*, and a timeline are shown. This indicates that the samples have been taken on contiguous dates and followed in time, making it easier to visually compare working variables.

Figure 2: One of the samples' standardized survey data.



The fact that the Pearson correlation coefficient is close to zero, although the other coefficients show no significant differences in interpretation, suggests that there is no significant linear relationship between the number of steps taken and sleep quality in the data set analyzed. In other words, increasing or decreasing the number of steps taken does not seem to be systematically associated with an improvement or decrease in sleep quality, as far as the study of the correlation between the number of steps taken and sleep quality is concerned.

However, it is important to note that a correlation close to zero does not necessarily mean that there is no relationship between the variables, but rather that the relationship between them is not linear. Furthermore, Pearson's correlation does not imply causality, so no conclusions about cause and effect can be drawn from this value in this case study.

Based on the above, it does not seem reasonable to use linear models to describe a possible relationship between steps and sleep quality, nor is it possible to use polynomial regression, as there is no apparent curvilinear relationship between the variables.

After the exclusion of a linear relationship between the variables, our studies focus on the causality of the two indicators to prove causality between the variables *steps* and *sleep*, it is necessary to carry out a more in-depth analysis that goes beyond correlation.

In research, especially in observational and clinical studies, it is essential to distinguish between correlation and causation. Correlation indicates a statistical relationship between two variables but does not necessarily imply that one variable is the cause of the other. To explore causality, a more rigorous analysis is required, such as hypothesis testing, which can provide stronger evidence of a causal relationship between two continuous independent variables.

The variables *steps* and *sleep* could be considered paired if each observation of one variable is paired with an observation of the other variable in the same subject, as in our case. In this paper, each day (or subject) has a value for both *steps* and *sleep*, making these variables paired.

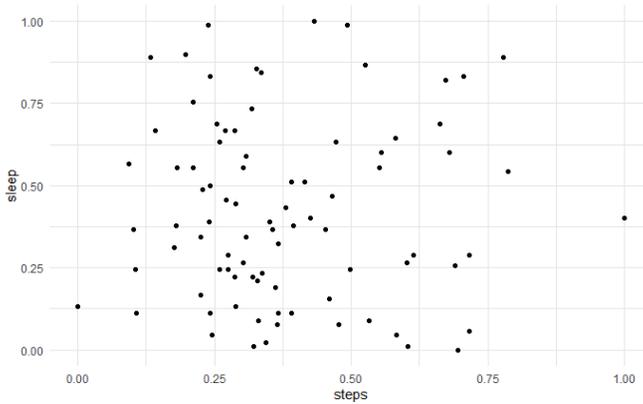
The use of paired variables can increase the precision of statistical analyses by controlling for between-subject variability. By comparing paired observations, any effects due to individual differences are canceled out, which can make the results more accurate and reliable. This may allow a more accurate and sensitive analysis of the relationship between *steps* and *sleep*.

Having justified all the above aspects for this research, it was decided to subject the samples to a hypothesis test that would in any case provide a likely scenario to argue causality on the working dataset.

Before choosing a particular test, there are aspects to consider:

- Variable independence; It is examined whether the joint probability distribution is equal to the product of the marginal probabilities. In this paper, we decide whether to accept that the variables *steps* and *sleep* are independent. Based on an independence test by formulating a χ^2 . As there are expected frequencies of less than 5. The p-value of the test χ^2 of independence using simulations is more appropriate. As a result, we obtain increasing values of the p-value, higher than 0.6028794, and above the significance level, which allows us to accept the hypothesis that the variables are independent. The scatter diagram may be examined in Fig. 3.

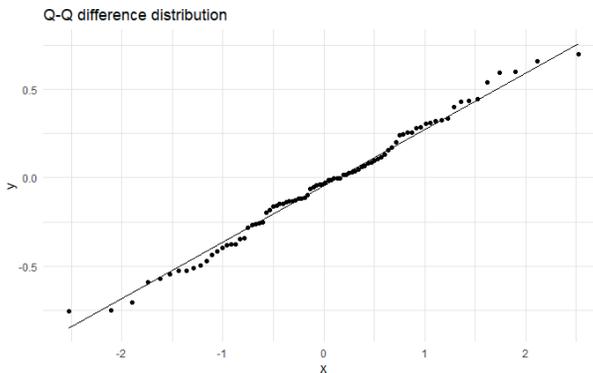
Figure 3: Scatter diagram steps-sleep.



- Normality of difference distribution; The most common test for paired variables shows greater efficiency when the difference between the variables under study retains a normal distribution. In this particular case, the variables are *steps* minus *sleep*.

The Shapiro-Wilk test is the statistical test used to determine whether the sample of data differences follows a normal distribution. This test produces a result that does not allow the null hypothesis to be rejected, a p-value of 0.7119, indicating that there is insufficient evidence to say that the data are not normally distributed. A Q-Q plot is also used to check data normality, which is a common assumption in many statistical methods. If the data follow a normal distribution, the points on the Q-Q plot will line up approximately in a straight line, as can be seen in Fig. 4, the central part of the line is highly aligned, while it weakens a little at the ends.

Figure 4: Difference distribution. Q-Q plot.



2.4. DATA VISUALIZATIONS

In research that starts with datasets that seem to have variables that are difficult to relate, it is essential to use visual tools to help us understand the goal we are trying to achieve.

The histogram of the study variables concerning the time at which they were obtained is shown in Fig. 2. This graph is part of the work with time series, but it was also used to present the results of this report. Otherwise, we have not worked exclusively with time series.

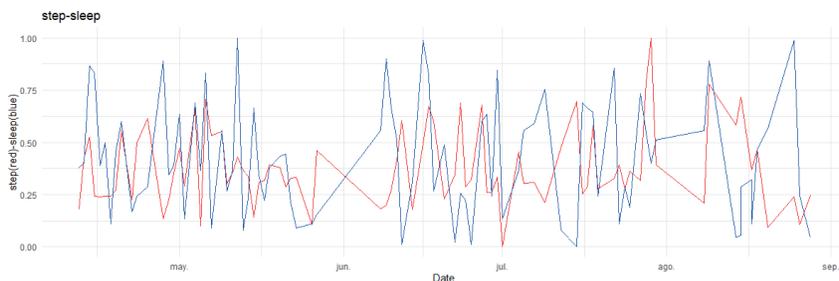
In addition, the use of the scatterplot allowed us to visually confirm the lack of apparent relationship between *steps* and *sleep*, as shown in Fig. 3 below.

It is common to test the normality of variables, which is demonstrated qualitatively by testing hypotheses of normality. But visually it can be contrasted with a quantile-quantile plot, as in Fig. 4, which is a graphical tool used to compare the probability distribution of a sample of data with a theoretical distribution.

In addition to the aforementioned techniques, the usability that other data visualization techniques can bring to this work is remarkable. They are detailed below.

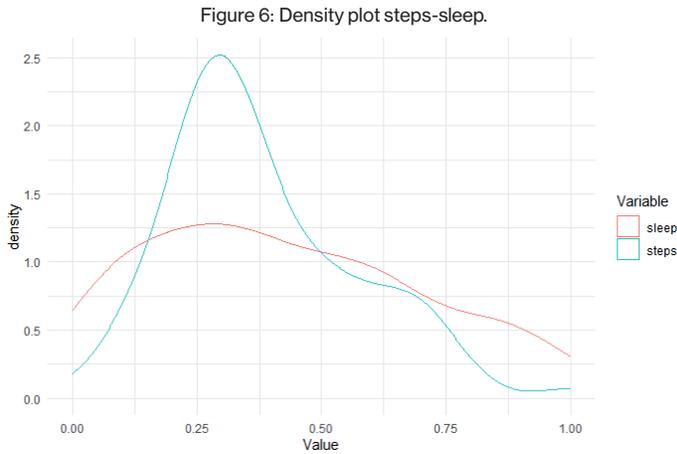
- Overlap histograms; used on the *step* rate and *sleep* variables may be useful to compare distributions. And in this particular case, to verify that the higher the rate of *step*, the higher the rate of *sleep*. This could be an existing indication of the causality that we are investigating. It can also be used to identify patterns, detect outliers, and even assess normality. The applicability of this graph to the study can be seen in Fig. 5.

Figure 5: Overlapping steps-sleep.

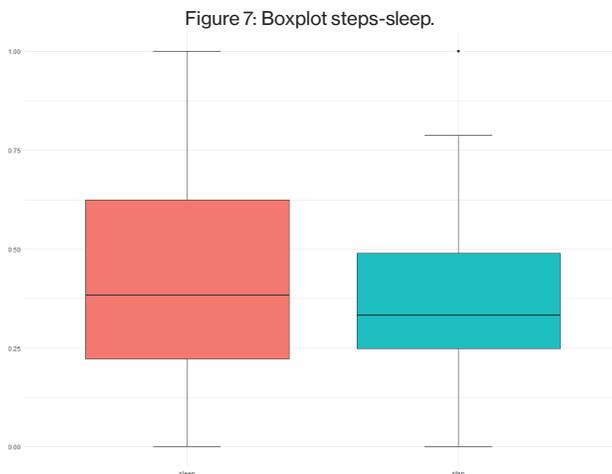


- Density plots; allow the probability distribution of the data to be visualised. In our case study, a density plot is useful to understand how the data is distributed for each variable and to compare the distributions and identify relationships

between them. It is also used to test for normality. The applicability of this graph to the study can be seen in Fig. 6.



- Box plot; data visualization tool that allows summarising and graphically representing the main characteristics of a data distribution. In the case of the variables *steps* and *sleep*. A box plot is useful for summarising key statistics, identifying outliers, comparing distributions, and identifying relationships between variables. The applicability of this graph to the study can be seen in Fig. 7, where we can see that the range of the variables is normalized between 0 and 1, and although the variable *sleep* maintains its data spread over the whole range, this does not happen in the variable *steps*, although one outlier is observed. On the other hand, the interquartile range of *sleep* is wider, although the medians are fairly even.



Working with data is not limited to quantitative methods, but visualization tools have been used to additionally squeeze all the information that can be extracted from it.

3. RESULTS

Having developed some basic premises in section 2.3, it is time to develop a hypothesis that does not rule out causality between the variables studied in this paper.

To do this, we will focus on a paired t-test. This test is robust to the assumption of normality, especially with large sample sizes. The independence of observations is a key assumption, while equality of variances is not assumed in the paired samples t-test.

To perform this test we must calculate the mean of the differences between paired observations \bar{D} , the standard deviation of these differences sD , and know the number of observations n . With these data, we can calculate the value of the t-statistic:

$$t = \frac{\bar{D}}{\frac{sD}{\sqrt{n}}}$$

The key point is the hypothesis statement, which in our case will state the null hypothesis H_0 that the mean difference is equal to zero ($\bar{D} = 0$), indicating that there is no significant difference between the means of the two measurements. The alternative hypothesis H_1 is that the mean difference is not zero ($\bar{D} \neq 0$), indicating that there is a significant difference between the means.

Closer to our case study, H_0 means that there is no statistically significant difference between the daytime motor activity index and the sleep quality index. Both variables may be causal. While H_1 means that there is a statistically significant difference in the activity index.

The paired t-test gives a high p-value of 0.2305 or a 23.05% probability of obtaining a result at least as extreme as the one observed. In addition, the type II error (β) calculated for the experiment was: 0.004346777 for a sample of 86 observations.

A significance level of 0.05 has been used, so the null hypothesis (H_0) is not rejected. This means that there is not enough evidence to conclude that there is a significant difference between the means of the two variables.

Additional tests included Cohen's d and the Wilcox test, all of which produced results in the same direction.

A high p-value does not prove that the null hypothesis is true, it only indicates that the observed data are consistent with that hypothesis. Furthermore, the p-value is only one measure of evidence and must be interpreted in the context of the study and combination with other measures and analyses.

Although the paired samples t-test can indicate whether there is a significant difference between the means of the two measurements, it cannot by itself establish a causal relationship between the variables. To establish causality, controlled experiments have been conducted to observe the effect of changing one variable on the other over time. In this case, it is demonstrated using a quantitative method that the hypothesis put forward as the objective of this paper cannot be discarded. And that the experimental evidence is consistent with the results obtained.

4. CONCLUSIONS

The exhaustive study of the independent variables allows us to determine using a paired samples t-test; a statistical method that is robust to the assumption of normality and that, due to the nature of the paired design, does not require equality of variances. Be able to adjust to the objectives of this work.

The hypothesis of no difference between the variables, which would imply a possible causal relationship, has a high calculated p-value, indicating a probability of observing the data if the hypothesis were true. This leads us not to reject the hypothesis. There is insufficient evidence to confirm the existence of a significant difference between *steps* and *sleep*.

However, serious difficulties were encountered in analyzing the data collected, such as the heterogeneity of the teams and the lack of regularity of the subject carrying out the observations. For this reason, we propose to continue this line of research by increasing the segregation of the observations by providing master indicators such as age groups, sexes, times when the motor activity is performed, the type of main motor activity performed, and even the times. of food intake and the calories provided in each intake. These ranges facilitate comparison between groups.

5. ACKNOWLEDGMENT

This work is supported by the grant ACERTA Computational analysis of risk state in mood disorders from the Spanish MICINN.

REFERENCES

- [1] ACERTA: *Análisis Computacional de Estados de Riesgo en Trastornos Afectivos*. 2024. URL: <http://www.computational-intelligence.com/>.
- [2] Marios Constantinides et al. "Personalized versus generic mood prediction mod-els in bipolar disorder". In: *Proceedings of the 2018 ACM International Joint Conference and 2018 International Symposium on Pervasive and Ubiquitous Computing and Wearable Computers*. 2018, pp. 1700–1707.

- [3] Ingo Fietze. "Sleep applications to assess sleep quality". In: *Sleep medicine clinics* 11.4 (2016), pp. 461–468.
- [4] KR Fox, Melvin Hillsdon, et al. "Physical activity and obesity." In: *Obesity reviews* 8.Suppl. 1 (2007), pp. 115–121.
- [5] Neha P Gothe et al. "Physical activity, sleep and quality of life in older adults: influence of physical, mental and social well-being". In: *Behavioral sleep medicine* 18.6 (2020), pp. 797–808.
- [6] André Henriksen et al. "Using fitness trackers and smartwatches to measure physical activity in research: analysis of consumer wrist-worn wearables". In: *Journal of medical Internet research* 20.3 (2018), e110.
- [7] Matin Kheirkhahan et al. "A smartwatch-based framework for real-time and on- line assessment and mobility monitoring". In: *Journal of biomedical informatics* 89 (2019), pp. 29–40.
- [8] Christine E King and Majid Sarrafzadeh. "A survey of smartwatches in remote health monitoring". In: *Journal of healthcare informatics research* 2 (2018), pp. 1–24.
- [9] Pavel Llamocca, Victoria López, and Milena Čukić. "The proposition for bipolar depression forecasting based on wearable data collection". In: *Frontiers in Physiology* 12 (2022), p. 777137.
- [10] Pavel Llamocca et al. "Personalized characterization of emotional states in patients with bipolar disorder". In: *Mathematics* 9.11 (2021), p. 1174.

CAPÍTULO 7

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL FRENTE A LA PROMOCIÓN Y VULNERACIÓN DE DERECHOS HUMANOS

Data de submissão: 30/08/2025

Data de aceite: 12/09/2025

Víctor Hernán Rojas Vásquez

Observatorio Social
Facultad de Ciencias Sociales y
Humanidades
Universidad del Alba
Santiago de Chile
<https://orcid.org/0000-0003-2856-955X>

RESUMEN: El presente ensayo tiene por objetivo estudiar el uso ético de la inteligencia artificial, teniendo como centro de acción el resguardo a los Derechos Humanos de Cuarta Generación. Se busca mirar el desarrollo de los Derechos Humanos a futuro de forma prospectiva, tanto en el mundo sensible (en el más amplio sentido platónico), como en el mundo en donde desarrollamos una existencia virtual. En el marco de la llamada “Cuarta Revolución Industrial”, la existencia humana, hoy en día, se desarrolla en 2 planos, el del lugar y el del no lugar: somos personas análogas en el mundo tangible (Sánchez & Toro-Valencia, 2021), pero también poseemos una existencia digital en donde los escenarios de amenazas

son reales, partiendo por la prioridad en el control humano sobre esta tecnología. Es por esto, que es necesario abordar desde lo existente en cuanto a la ética y las bases fundamentales de los derechos humanos.

PALABRAS CLAVE: Inteligencia Artificial; ética; Derechos Humanos.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE: BETWEEN THE PROMOTION AND VIOLATION OF HUMAN RIGHTS

ABSTRACT: This essay aims to study the ethical use of artificial intelligence, having as its center of action the safeguarding of Fourth Generation Human Rights. It seeks to look at the future development of human rights in a prospective way, both in the sensitive world (in the broadest Platonic sense), and in the world where we develop a virtual existence. Within the framework of the so-called “Fourth Industrial Revolution”, human existence today is developed in 2 planes, the one of the place and the no place: we are analogous people in the tangible world (Sánchez & Toro-Valencia, 2021), but we also have a digital existence where threat scenarios are real, starting from the priority in human control over this technology. This is why it is necessary to approach the issue from the standpoint of ethics and the fundamental foundations of human rights.

KEYWORDS: artificial intelligence; ethics; human rights.

1. INTRODUCCIÓN

“Actualmente en un mundo donde se habla de Big Data, del Internet de las Cosas, de Inteligencia Artificial debe existir un marco legal que regule este progreso digital para que se evite la violación o vulneración de los derechos humanos”. (Rodolfo Guerrero Martínez), (Guerrero Martínez, 2020)

La ciencia y la tecnología modifican el espacio, pero también el ámbito en que se desarrollan las personas y sus derechos. Abarcar los nuevos espacios se vuelve un imperativo al momento de hablar de los sujetos de derecho (Bustamante, 2001).

La inteligencia artificial existe hace más de 50 años, pero en la actualidad adquiere un rol sin precedentes en la vida cotidiana de las personas, facilita múltiples procesos y ayuda al avance de la ciencia, la medicina, la seguridad pública y vial, la traducción automática, el transporte, la seguridad alimentaria y la administración pública entre otros que son de gran beneficio.

La Inteligencia Artificial, mediante un uso racional, puede apoyarnos en múltiples ámbitos que van desde reducir errores en nuestras tareas diarias, la optimización del tiempo y agilizar procedimientos, hasta la automatización de tareas que antes requerían de gran esfuerzo. Pero también puede ser una amenaza para la existencia, si se le da un uso inadecuado. Estamos ante un cambio de época sin precedentes, la pandemia del Covid-19 afectó a las sociedades por la expansión global de la enfermedad, pero también en lo referido al empleo y al crecimiento económico, en donde la I.A. tuvo una oportunidad de expandirse (Garretón & Mora, 2021). Sin ánimo de generalizar, se puede decir que la I.A. está comenzando a reemplazar empleos e incluso profesiones.

En el último tiempo, hemos sido testigos de la masificación de la llamada *Deep Fake* para estafas en la web, noticias falsas de alto impacto, suplantación de identidad, levantamiento de falso testimonio e incluso *ciberbullying* (Cortina, 2024). Este último caso es de suma gravedad al involucrar el bienestar de niños, niñas y adolescentes en las escuelas. La autoridad educacional en Chile, registra un aumento de un 11% anual de casos tipificados como ciberacoso del año 2022 al 2024 (Barrientos, 2024).

El ciberacoso es:

“la intimidación psicológica, hostigamiento o acoso y humillación que se produce entre pares a través de un medio digital y generalmente, desde el anonimato. Es sostenida en el tiempo y cometida con cierta regularidad; y puede incluir videos, imágenes, comentarios o mensajes que dañan. Su impacto es mayor ya que las redes sociales tienen audiencias ilimitadas” (Ministerio de Educación, 2022).

Este fenómeno resulta especialmente peligroso ya que tiene una incidencia más significativa en el desarrollo de pensamientos suicidas y autolesiones en niños niñas y

adolescentes, por lo que es fundamental ser rigurosos en la prevención y protección (Izquierdo y Ugarte, 2025).

Es parte de la cotidianeidad el toparse en la navegación por redes sociales con los llamados *reels* (vídeos cortos que se pueden compartir en las redes sociales y en YouTube) en donde se encuentra todo tipo de ofertas que muestran voces e imágenes de personas influyentes invitando a invertir en determinados negocios, bajo argumentos que enuncian determinadas coyunturas políticas falsas y prometen grandes ganancias en el corto plazo o anuncian ofertas de productos falsos, lo cual resulta ser una estafa sofisticada al ser hecha con el apoyo de tecnología que es capaz de imitar la imagen e incluso la voz de alguna personalidad famosa del mundo de la política, empresas e incluso del espectáculo. Estafas por teléfono que se activan con el solo hecho de contestar, ya que copian la voz del receptor, sitios falsos de instituciones financieras, tiendas o mensajes de texto alertando que deben actualizarse datos, ponen en un escenario de vulnerabilidad a las personas si no están alerta. Esto ha hecho que, tanto la autoridad política como instituciones bancarias y/o comercios, alerten a la población de forma constante, ante la masificación de esta sofisticada forma de delincuencia (Paiva, 2024).

Esta tecnología, que se autodesarrolla a través de la expansión del lenguaje y sus redes neuronales, puede ser peligrosa ya que no tiene un estatuto moral, lo cual reclama el desarrollo de un ordenamiento ético y legal robusto sobre la gente que la utiliza, más aún cuando, en el contexto de evolución de la I.A. es incierto saber quién tiene el control real sobre ésta y su propiedad. Tal como se detalla más adelante, se expande y se masifica rápidamente lo que hace que se pierda el control sobre ella, con consecuencias impredecibles (Ladak, 2023).

En un momento de crisis global de la democracia y en donde el concepto de lo humano está en disputa, esta tecnología comienza a impregnar todos los niveles de nuestra existencia, es por esto que las interrogantes planteadas por Adela Cortina trascienden: ¿Las I.A. pueden llegar a tener inteligencia como la humana?, ¿al tener estatus de seres sintientes a futuro, podrían ser sujetos de derechos y deberes?, ¿podremos valernos de estas máquinas para lograr metas superiores o irán reemplazándonos? (Cortina, 2024).

2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL: CÓMO SE DEFINE Y PARA QUÉ SIRVE

Podemos definir la inteligencia artificial de 2 formas: disciplinaria y tecnológicamente. Como disciplina, es utilizada para crear y desarrollar programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana. Emula el pensamiento humano, crea un lenguaje coherente y aprende automáticamente. Puede mantener interacciones con personas, para muchos indistinguible de un humano, lo

cual presupone tener precaución en su uso. Al ser definida como tecnología se afirma que simula y reemplaza, en su ejecución, algunos procesos mentales de los seres humanos, a diferencia de otros adelantos tecnológicos disruptivos que han aparecido en la historia, superando nuestras capacidades (Gutiérrez, 2024). En nuestra vida cotidiana podemos encontrarla como:

- *Software*: en los asistentes virtuales que ocupamos a diario, como así también análisis de imágenes, motores de búsqueda sofisticados, reconocimiento de voz y rostro.
- Inteligencia artificial integrada: robots, drones y vehículos autónomos entre otros (Parlamento Europeo, 2021).

Cuadro N°1: Manifestaciones de la presencia de la I.A. en nuestra vida cotidiana.

<p style="text-align: center;">Machine Learning</p> <p>Las máquinas aprenden por sí solas sin necesidad de programación por parte de seres humanos, pudiendo realizar tareas de manera autónoma. Ha resultado una herramienta particularmente útil en el mundo financiero y empresarial. Sus funciones más significativas apuntan al análisis predictivo. Ejemplos de funciones: detección de <i>spam</i> en nuestros correos electrónicos, la detección de rostros para desbloquear nuestros teléfonos, función de detección temprana de enfermedades en medicina, detección de riesgo crediticio en instituciones financieras, ciberseguridad. Se aplica también en <i>apps</i> de transporte para conectar pasajeros y conductores, cálculo de distancias y tarifas. El traductor de Google ocupa ML para realizar traducciones a 130 idiomas, también asistentes de voz y <i>Chatbox</i>. (IBM, 2023).</p>	<p style="text-align: center;">Aprendizaje profundo: Deep Learning (Técnica Multidimensional con algoritmos avanzados).</p> <p>Pertenece al <i>Machine Learning</i> como subcategoría. Es una red neuronal profunda, simula toma de decisiones del cerebro humano. No requiere aprendizaje supervisado para alimentarse y el sistema está dividido en estratos o capas de complejidad que van sobreponiéndose progresivamente. Ejemplos de esta IA en la vida cotidiana son: Alexa, Google Assistant, reconocimiento facial, asistentes de detección de fraudes en instituciones financieras y recomendaciones de consumo personalizado en aplicaciones (Scapichio & Holdsworth, 2024).</p>
<p>Redes neuronales generativas: es una rama de la inteligencia artificial que se enfoca en la generación de contenido original a partir de datos existentes. Se inspira en el funcionamiento cerebral. Es capaz de efectuar y resolver problemas, tareas encomendadas en base a un entrenamiento previo. Se compone de millones de neuronas artificiales que son capaces de conectarse para resolver todo tipo de complejidades que el ser humano no es capaz. Todo esto en base a algoritmos de aprendizaje entrenados. (Sigman & Bilinkis, 2023).</p>	<p style="text-align: center;">Agentes virtuales: Bots conversacionales ChatBots.</p> <p>Ordenador-programa que simula una conversación con un ser humano y que busca dar servicio de respuestas y/o derivar a un servicio para soluciones o respuestas rápidas al solicitante. Funciones que se alimentan del <i>Machine Learning</i> se pueden encontrar en <i>Facebook Messenger</i> o asistentes virtuales de tiendas o instituciones, incluso vía <i>WhatsApp</i>, por ejemplo. (IBM, 2023). Más recientemente se destaca por lo disruptiva como tecnología Chat GPT, que es un <i>bot</i> de conversación que genera contenido automáticamente en base a información de IA generativa (Sorokin et al., 2022).</p>

La UNESCO, la define como: “Tecnologías de procesamiento de la información que integran modelos y algoritmos que producen una capacidad para aprender y realizar tareas cognitivas, dando lugar a resultados como la predicción y la adopción de decisiones en entornos materiales y virtuales” (UNESCO, 2021). Intenta simular redes neuronales biológicas, logrando crear máquinas que pueden reemplazar muchos razonamientos humanos e incluso superarlos en eficacia y velocidad (Gutiérrez, 2024).

Las redes neuronales nacen del concepto planteado Marvin Minsky, John Hopfield y Warren McCulloch, buscando vislumbrar, desde un programa, cómo emerge una inteligencia. Bajo este enfoque se desarrolla un cerebro digital capaz de producir comportamientos considerados como inteligentes, lo que llevó a estas redes a convertirse en el motor de la I.A. actual (Sigman & Bilinkis, 2023).

La I.A. puede clasificarse en categorías amplias, tales como:

- Sistemas que piensan como humanos, que actúan como humanos, que usan la lógica racional y que actúan racionalmente, esto último es especialmente destacable, ya que permite una racionalidad artificial e incluso toma de decisiones autónoma (Coppola, 2024).
- Sistemas que piensan y actúan como humanos, buscan la emulación e incluso la superioridad de eficacia en las tareas y actuaciones humanas. Mientras que los que piensan y actúan racionalmente, buscan la racionalidad, que se traduce en hacer lo correcto en relación a las herramientas de conocimiento disponibles (Russel & Norvig, 2004).

3. ORÍGENES

El primer trabajo al respecto proviene de 1943, en el cual se abordaba el tema desde fuentes tales como: fisiología básica neuronal, la lógica propositiva Bertrand Russell y la teoría computacional de Turing. Se proponía la creación de una red neuronal artificial, que podía calcular cualquier función de cómputo.

Posteriormente, autores como McCulloch, Pitts y Hebb, pondrían de relieve que una red neuronal artificial podría ser capaz de aprender por sí misma, algo que en la actualidad es la fuente de crecimiento acelerado de esta tecnología. Sin duda, Alan Turing, el matemático británico a cargo del proyecto de decodificación de mensajes de la máquina Enigma del régimen nazi, es el precursor. El programa de su máquina y estudios posteriores a la Segunda Guerra Mundial marcan la protohistoria de la I.A. (Sigman & Bilinkis, 2023).

En 1956, John McCarthy introduce el concepto de Inteligencia Artificial en una conferencia científica, dando paso a una definición que apunta a máquinas que pueden

emular la inteligencia humana, su trabajo como investigador de la actual Universidad Carnegie Mellon, da origen a esta disciplina y tecnología como la conocemos hoy (Russel & Norvig, 2004).

La evolución en los primeros años de nuestro siglo, situaban a la I.A. en altas capacidades y logros, pero que aún no estaban al alcance masivo, tales como el programa Agente Remoto de la NASA, que controlaba las operaciones y desplazamientos de la nave espacial, tanto abordo como desde la base en La Tierra, o el juego *Deep Blue* de IBM que causó expectación mundial al ganar juegos de ajedrez a campeones mundiales como Gary Kasparov (Russel & Norvig, 2004).

La robótica y automatización actual, el uso para control autónomo, la resolución de problemas y el procesamiento del lenguaje que se perfecciona día a día, son determinantes en el desarrollo actual de la I.A. pero ahora con impacto masivo en nuestras vidas, debido a su rápido acceso y posibilidades de uso.

4. DESAFÍOS Y AMENAZAS

Lo fascinante y preocupante de esta tecnología, radica en que puede aprender por sí sola con el solo hecho de entrenarla y alimentarla de información, tanto en cuestiones conceptuales como procedimentales, así como determinados códigos de conducta que, bien usados, pueden ser de gran utilidad en los más amplios ámbitos. Pero también esto encierra peligro, dependiendo de las manos de quien esté y en la falta de reflexión en torno a en qué nos involucramos cuando aceptamos su uso. La inquietud sobre si puede suplantar a las personas y robotizar nuestras relaciones está presente, más aún si la aceptación del uso de la I.A. ya es, de algún modo, inevitable (Pfeiffer, 2022).

La Inteligencia Artificial es, incluso, más poderosa que los seres humanos en cierto sentido. Es lo suficientemente inteligente como para parecerse a nosotros como especie. Si es extremadamente poderosa, puede perfectamente hacer a los seres humanos lo que nosotros le hemos hecho al resto de las especies (Harari, 2024). Hay una cuestión que es fundamental: en el desarrollo de la humanidad, la civilización y la cultura, el pilar fundamental es el lenguaje y ocurre que a la I.A. le hemos entregado justamente éste que es el motor del desarrollo y la existencia. Durante miles de años la humanidad ha estado envuelta en un desarrollo cultural-material creado por seres humanos. Hoy, a partir del desarrollo de la I.A., nos amenaza la creación de una cultura por entes no humanos, esto podría acabar con la democracia, la libertad y la verdad (Harari, 2024).

Los llamados a regular el uso de la I.A. a través de respuestas éticas y legales consistentes, se basan en la discriminación potencial a través de los sesgos con que esta tecnología se implementa (Pfeiffer, 2022).

La Inteligencia Artificial tiene potencial de violar la libertad de expresión, la privacidad, igualdad y, finalmente, el debido proceso si no se hace un uso responsable de ella, vale decir que esté bajo el control decisonal y agencial de un agente moral, un ser humano. Todo esto en un marco de principios éticos, deontológicos y legales pertinentes (Sánchez & Toro-Valencia, 2021). Ya vemos como las noticias falsas, las teorías conspirativas, la *deepfake* intentan afectar nuestra percepción y toma de decisiones (Harari, 2024).

Cuadro N°2: Capacidades de la Inteligencia Artificial.

Uso y generación de Lenguaje	Puede emular el pensamiento humano. Se manifiesta amenaza de reemplazo por automatización o dominio a las funciones cognitivas propias del ser humano.
Lenguaje e interacción	Puede crear un lenguaje coherente y legible. Es capaz de mantener interacciones con personas, para muchos indistinguible de un ser humano.
Velocidad de aprendizaje	Aprende automáticamente. Compite con el ser humano, con gran eficacia, llegando a superarlo en ciertas tareas mentales. También, si no es bien ocupada, manifiesta amenazas a las funciones humanas.

Fuente: (Gutiérrez, 2024).

El desafío-amenaza se refiere a qué hacer para proteger a la humanidad en escenarios en donde la tecnología adquiere más protagonismo. El dominio del lenguaje por parte de la IA, junto a su ya probada capacidad para tomar decisiones de forma autónoma, es quizás la definición más inédita de un presente histórico en nuestra evolución. Una tecnología que se autogenera a través del uso del lenguaje y que tiene la capacidad de tomar decisiones pero que, a su vez, a través del lenguaje generativo adquiere conciencia de su capacidad de poder y lo puede usar, puede ser el fin de la humanidad y esto lo es como destrucción de la especie o el paso a una nueva era, no necesariamente de progreso.

Las I.A no tienen estatus moral, los programas se pueden modificar libremente sin que estas se percaten de lo que está haciendo, por lo que el dilema ético no es un ejercicio sobre el algoritmo sino sobre la gente que lo utiliza, más aún cuando esta tecnología tiene un dueño incierto, ya que al masificarse se pierde el control sobre ella; una dinámica histórica nunca antes vista. Ya se habla de Inteligencias Artificiales sintientes, debido a

su propia capacidad cognitiva, lo que le permitiría expandirse sin límites (Ladak, 2023). En el corto plazo, usuarios comunes que se apegan más al uso de la IA como verdaderos compañeros en su vida cotidiana podrían considerar, de forma creciente que los sistemas de I.A. merecen derechos o una posición moral limitada, siendo objeto de protección por razones éticas (Schwitzgebel, 2023).

Si se sostiene que la I.A. tiene estatus moral, se puede defender que posee capacidad de decisión sobre los seres humanos de forma independiente y eso, a su vez, nos revela que podemos ser reemplazables y eso significa el fin de la humanidad, no tan sólo como la conocemos sino que su existencia, como sostiene Eliezer Yudkowsky en una reciente carta publicada en la Revista Time, ya que la IA podría pasar a competir y sobrepasar en sus capacidades a los seres humanos “sino lo que sucederá cuando esta sea más inteligente que la propia humanidad...”, “creemos que el resultado más probable de construir una IA con inteligencia sobrehumana es que, literalmente, todos los habitantes de la tierra morirán” (Iporre, 2024).

5. DERECHOS HUMANOS DE CUARTA GENERACIÓN EN LA ERA DE LA IA

Luego de las 2 guerras mundiales, la fundación de la Organización de las Naciones Unidas y la Declaración Universal de Derechos Humanos, de 1945 y 1948 respectivamente, abren un marco civilizatorio en tanto desarrollo de un consenso mundial sobre la persona humana, al plantear que la vida humana y su dignidad inherente son anteriores y superiores a la existencia del Estado (Morales Aguilera, 2016).

El siglo XXI ha traído un desarrollo tecnológico que ha permitido expandir las capacidades humanas en los más diversos ámbitos, ampliando el desarrollo de potencialidades, dando capacidad de acceso a conocimiento y apoyo en múltiples tareas. Esto abre paso a la ampliación de los derechos subjetivos de todo individuo. La necesidad de reconocimiento legal de la forma de manifestación de la libertad individual es una garantía de la legitimidad de las acciones del sujeto y del funcionamiento del mecanismo estatal en caso de violación de sus derechos e intereses. La cuarta generación de derechos humanos ha trascendido la abstracción jurídica, caracterizada por algunos elementos individuales, ya que los derechos de la nueva generación no solo pueden identificarse, sino también agruparse lógicamente (Olha O. y otros, 2023). Añadió a este sistema único derechos biológicos, derechos basados en el respeto a la orientación e identidad sexual y derechos de información y acceso tecnológico, que es lo que se aborda a continuación.

Los Derechos de Cuarta Generación, se pueden abordar de 2 formas, según explica Manuel Maceiras:

1. De forma teórica: ver cómo la tecnología se impregna en las personas, modificando su conducta, redirigiéndola, *modelando la identidad y conciencia humana*.
2. O bajo el enfoque político, con un claro programa de acción: desarrollar políticas con enfoque en derechos, vale decir, que apunten a garantizar la satisfacción de las necesidades humanas de acceso y protección de las personas que se traducen en el derecho a vivir en una sociedad tecnológica (Guerrero Martínez, 2020).

El proceso acumulativo y progresivo de la evolución de los derechos humanos de primera, segunda y tercera generación, toma forma en el entorno del ciberespacio hasta convertirse en la cuarta generación (Guerrero Martínez, 2020).

6. REGULAR PARA PROTEGER DERECHOS

“Todo lo alcanzado la máquina amenaza, mientras tenga la osadía de ser en el espíritu y no en la obediencia. Corta más rígida la piedra de la más audaz construcción, para que no resplandezca más bella la demora de la mano señora. No se queda a la zaga en parte alguna, para que no la eludamos, y luciente de aceite en la fábrica parada es sólo de sí misma. La máquina es la vida, se cree un sábelo todo que con igual resolución ordena, produce y aniquila”.

Rainer Maria Rilke, “Los Sonetos a Orfeo” (Soneto X de la Segunda parte)

La tecnología actúa de forma decisiva en el modelamiento de la conducta humana y la construcción de nuestra identidad, según señala Manuel Maceiras (Bustamante, 2001).

A la hora de definir los ámbitos de acción del resguardo de los Derechos Humanos frente a la I.A., resulta fundamental abordar la cuestión referida a la definición de políticas que vayan en consonancia con satisfacer las necesidades humanas con el uso de las nuevas tecnologías, lo que da como imperativo la aparición de nuevos derechos de acceso, protección y uso que conlleva el vivir en una sociedad en constante expansión técnica. (Bustamante, 2001). Las máquinas no pueden asumir que tienen delegadas en ellas la capacidad de decisión, que es lo que nos señala de manera apocalíptica, Rilke en su clásico soneto (Rilke R. M., 2018).

Los Derechos Humanos de Cuarta Generación no se refieren solo al acceso a las Tics o al uso de la información emanada de la web, sino que son de alta complejidad debido a los ámbitos que involucran: la vida, la existencia e integridad en el ámbito digital; dicho de otra forma, la protección de las personas en un plano paralelo a la existencia

análoga. Como ejemplo en este sentido, ante la amenaza de vulneración de la identidad y uso malicioso de la imagen y voz de las personas, Dinamarca ha aprobado una ley que permite a las personas tener derechos de autor de su propia voz, rostro y cuerpo ante la proliferación de *deep fakes* en IA, lo que se ha constituido en una amenaza global (Petobel, 2025).

Ante la lentitud y dificultades de los Estados para dar una respuesta rápida que apunte a proteger a las personas y sus derechos humanos, a finales de 2021 la mayoría de los Estados integrantes aprobó la Recomendación sobre Ética de la I.A. de la UNESCO, que se constituye en el primer instrumento de categoría y alcance planetario para el desarrollo de una tecnología segura, garante de derechos en base a un fundamento ético. Ya en 2017 el Comité Internacional de Bioética del mismo organismo, había revisado el avance del *Big Data* indicando que debía llevar aparejado mecanismos para evitar instancias que pudieran violar los derechos humanos consagrados en la declaración universal homónima y en el instrumento denominado Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos (Maglio, 2022).

6.1. LAS RECOMENDACIONES DE LA UNESCO: EL DERECHO AL CONTROL HUMANO

“Si Inteligencia Artificial no es ética, no es inteligente” (Noam Chomsky), (Pfeiffer, 2022)

Estas recomendaciones de la UNESCO se basan en el principio de que la I.A. puede ser una herramienta poderosa para resolver problemas y mejorar la calidad de vida de las personas, pero es necesario hacerlo de manera responsable y ética. Se fundamentan en los artículos 10º y 11º de la Declaración Universal de DD.HH, vale decir: Donde se incorporan los principios de igualdad, justicia y equidad, estableciendo la necesidad de:

“Respetar la igualdad fundamental de todos los seres humanos en dignidad y derechos, de tal modo que sean tratados con justicia y equidad”. “Ningún ser humano o grupo deberá ser sometido por ningún motivo, violando la dignidad humana, los derechos humanos y las libertades fundamentales, a discriminación o estigmatización alguna”. (Organización de las Naciones Unidas, s.f.), (UNESCO, 2021).

En términos generales se desglosan de la siguiente forma:

1. Evitar un autonomismo incontrolable (de la I.A.) con el principio de “SUPERVISIÓN Y DECISIÓN HUMANAS”.
2. Evitar la opacidad de los procesos de decisión (cajas negras en las

organizaciones y empresas) se incorpora el principio de “TRANSPARENCIA Y EXPLICABILIDAD”.

3. Para prevenir e impedir la impunidad de los daños potenciales, reconocer el principio de “RESPONSABILIDAD Y RENDICIÓN DE CUENTAS”.
4. Para estimular la desaparición de brechas digitales, se debe actuar bajo el principio de “SENSIBILIZACIÓN Y ALFABETIZACIÓN”.
5. Principio de GOBERNANZA Y COLABORACIÓN ADAPTATIVAS Y DE MÚLTIPLES PARTES INTERESADAS”, para tomar conciencia de la necesidad de un desarrollo de la I.A. controlado, regulado y comprometido (UNESCO, 2021)
6. Promover la educación en I.A.: La UNESCO recomienda que se incluya la educación en I.A. en los currículos educativos, para que las generaciones futuras estén preparadas para trabajar con estas tecnologías.
7. Fomentar la inclusión: Es fundamental que el acceso a la I.A. sea igualitario para todos, especialmente para las comunidades vulnerables y desfavorecidas, para no agravar las desigualdades.
8. Garantizar la privacidad y la seguridad: La UNESCO subraya la importancia de proteger la privacidad de los usuarios y la seguridad de los datos, especialmente en entornos educativos (Ibid).
9. Establecer normas éticas: Es necesario desarrollar y seguir las normas éticas para la I.A., para garantizar su uso ético y responsable, evitando, por ejemplo, la discriminación y la manipulación.
10. Fomentar la colaboración: La UNESCO recomienda fortalecer las colaboraciones entre gobiernos, ONGs, empresas y académicos para desarrollar soluciones globales y compartir buenas prácticas.
11. Investigación y desarrollo: Se debe continuar invirtiendo en la investigación y el desarrollo de tecnologías I.A. para mejorar su aplicación en áreas como la educación, la salud y la conservación ambiental.
12. Prevenir el desempleo: Es necesario desarrollar estrategias para prevenir el desempleo provocados por la automatización y la I.A., fomentando la formación y la capacitación (UNESCO, 2021).
13. Desarrollo de habilidades: Los individuos deben desarrollar habilidades para vivir y trabajar en un mundo dominado por la tecnología, incluyendo competencias en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) y habilidades críticas y creativas. (UNESCO, 2021).

La IA, al ser programada con sesgos, puede vulnerar derechos como la igualdad, la privacidad, el debido proceso y la libertad de expresión. Una iniciativa jurídica innovadora y de suma urgencia, es el reconocimiento del control humano como nuevo derecho para garantizar la vigilancia y el papel tutelar en el diseño y puesta en marcha de la I.A., a fin de evitar vulneración de los derechos existentes (Sánchez & Toro-Valencia, 2021). Tarde llega el Consejo de Seguridad de la ONU con sus recomendaciones sobre gobernanza de la I.A., ya que la expansión de esta tecnología ya es planetaria (identifica amenazas en torno a la seguridad internacional y la paz producto de las noticias falsas, producción de contenido de odio, discriminación, así como material e imágenes pornográficas no consensuadas que afecta la integridad de mujeres y niñas, identifica el potencial de la I.A. para manipular procesos electorales o campañas de desprestigio en contra de la evidencia científica en torno al cambio climático) (Pfeiffer, 2022) (Organización de las Naciones Unidas, s.f.).

El control humano, así como los Derechos Humanos de Cuarta Generación, son conceptos aun en construcción y vienen desde gobiernos, organizaciones empresariales, civiles e internacionales que han alertado sobre la urgencia de enfatizar la toma de control y freno de esta tecnología. Sus objetivos apuntan a:

1. Garantizar la tutela de derechos humanos ya reconocidos en cada una de sus generaciones.
2. Asegurar la tutela e intervención humana en el diseño e implementación de los sistemas de I.A.
3. Corregir sesgos y cualquier amenaza que represente vulneración de los derechos humanos producto del funcionamiento de esta tecnología (Sánchez & Toro-Valencia, 2021).

El control debe ser el eje de la defensa de los límites de lo humano, tal como lo plantea María Luisa Pfeiffer, con todas las dificultades y vulnerabilidades que conlleva el ser, que es lo que da sentido a la existencia en todas sus esferas, ya que nos dota de dignidad (Pfeiffer, 2022). La Declaración Universal establece el valor inherente de la dignidad de los seres humanos como anteriores y superiores a la existencia de los Estados y al parecer se deberá enunciar, al reivindicar el derecho al control humano, la existencia de los seres humanos como anteriores en integridad y dignidad a las tecnologías de I.A.

La I.A está presente en la cotidianeidad más allá de si reflexionamos sobre si la aceptamos o no en nuestras vidas. No se trata solo de exigir a esta tecnología el respeto a los principios de democracia, a los derechos humanos y al Estado de derecho, sino plantear los deberes de los agentes humanos que en ella intervienen (Gutiérrez, 2024).

BIBLIOGRAFÍA

Barrientos, J. (13 de Marzo de 2024). Día nacional contra el Ciberacoso: denuncias aumentaron en un 11% respecto a 2022. *La Tercera*, págs. <https://www.latercera.com/nacional/noticia/dia-nacional-contra-el-ciberacoso-denuncias-aumentaron-en-un-11-respecto-a-2022/O2JTTY5UUFVDVRNV7M6AC2Z7TWM/>.

Bustamante, J. (2001). Hacia la cuarta generación de derechos humanos: repensando la condición humana en la sociedad tecnológica. *CTS+I: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*.

Coppola, M. (2024). Tipos de Inteligencia Artificial que puedes usar este 2024. *Blog. Hubpost*, <https://blog.hubspot.es/marketing/autor/maria-coppola>.

Cortina, A. (2024). *¿Ética o Ideología de la Inteligencia Artificial? El eclipse de la razón comunicativa en una sociedad tecnologizada*. Paidós.

Garretón, M. A., & Mora, C. (2021). ¿Cambio epocal? Reflexiones en dos momentos de la pandemia. *Revista Mexicana de Sociología*, 197-215.

Guerrero Martínez, R. (2020). Derechos humanos de cuarta generación y las tecnologías de la información y de la comunicación. *Derechos Fundamentales a Debate/Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco*, 137-149.

Gutiérrez, C. (19 de Junio de 2024). *ingenieria.uchile.cl*. Chile busca regular por ley la Inteligencia Artificial: <https://ingenieria.uchile.cl/noticias/217503/chile-busca-regular-por-ley-la-inteligencia-artificial>

Harari, Y. N. (4 de Septiembre de 2024). La preocupante advertencia de Yuval Noah Harari sobre la Inteligencia Artificial: "Las consecuencias podrían ser catastróficas". *La Tercera*.

IBM. (16 de Octubre de 2023). <https://www.ibm.com>. 10 casos de uso diario del Machine Learning: <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/machine-learning-use-cases>

Iporre, N. (20 de Agosto de 2024). La alarmante carta de Eliezer Yudkowsky: "no basta con detener los avances de la IA, hay que pararlo todo". *La Tercera*. <https://www.latercera.com/tendencias/noticia/la-alarmante-carta-de-eliezer-yudkowsky-no-basta-con-detener-los-avances-de-la-ia-hay-que-pararlo-todo/45OWX3DR4RBH7PXB3NSV7AUZIE/>

Izquierdo, S., & Ugarte, G. (2025). Victimización y clima escolar en Chile. En A. Mascareño, R. Vergara, & G. Nicolle, *Violencia en Chile, la fragilidad del orden social* (págs. 109-148). FCE-CEP.

Ladak, A. (2023). What would qualify an artificial intelligence for moral standing? *AI and Ethics*, 4, 213-228. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s43681-023-00260-1>

Maglio, I. (2022). La Recomendación sobre ética de la Inteligencia Artificial (UNESCO) a la Luz de la Declaración de Bioética y Derechos Humanos (UNESCO) y otros instrumentos internacionales. *Redbioética*, 26, 68-74.

Ministerio de Educación. (1 de Marzo de 2022). *Ciberacoso: un desafío para la convivencia escolar*. <https://convivenciaparaciudadania.mineduc.cl>: https://convivenciaparaciudadania.mineduc.cl/wp-content/uploads/2022/03/INFOGRAFIA-1_Impresion.pdf

Morales Aguilera, P. (2016). Los derechos humanos de cuarta generación desde la noopolítica. *Derecho y Justicia*, 39-66.

Olha O., B., Dobkina, K. R., Klyuyeva, Y. M., Martiuk, A. S., & Povalena, M. V. (2023). The fourth generation of human rights: European standards and national experience. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 3-32.

Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). ONU. Inteligencia Artificial, Desafíos globales: <https://www.un.org/es/global-issues/artificial-intelligence>

Paiva, A. (23 de Diciembre de 2024). Cómo los estafadores usan la Inteligencia Artificial en temporada de compras para robarle su dinero. *La Tercera*, págs. <https://www.latercera.com/tendencias/noticia/como-los-estafadores-usan-la-inteligencia-artificial-en-temporada-de-compras-para-robarle-su-dinero/72QHF6AXTNHK7PVSEGYCXIVFNY/#>.

Parlamento Europeo. (26 de Marzo de 2021). <https://www.europarl.europa.eu/>. ¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa?: <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>

Petobel, P. (11 de Julio de 2025). *Merca2.0.com*. Dinamarca busca proteger la imagen personal con copyright: <https://www.merca20.com/dinamarca-busca-protger-la-imagen-personal-con-copyright/>

Pfeiffer, M. L. (2022). Inteligencia Artificial ¿ Para qué? *Redbioética UNESCO*, 84-104.

Rilke, R. M. (2018). *Los Sonetos a Orfeo (Traducción Jens Bücher)*. Santiago: S/I.

Russel, S., & Norvig, P. (2004). *Inteligencia Artificial, un enfoque moderno*. Madrid: Pearson Educación.

Sánchez, C., & Toro-Valencia, J. (2021). El derecho al control humano: Una respuesta jurídica a la inteligencia artificial. *Revista de Derecho y Tecnología*, 211-228.

Scapichio, M., & Holdsworth, J. (17 de junio de 2024). <https://www.ibm.com>. ¿ Qué es el deep learning?: <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/deep-learning>

Schwitzgebel, E. (2023). AI systems must not confuse users about their sentience or moral status. *Patterns*, 4. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.patter.2023.100818>

Sigman, M., & Bilinkis, S. (2023). *Artificial, la nueva inteligencia y el contorno de lo humano*. Santiago: Penguin Random House.

Sorokin, P., Duro, A., Torres, F., Toia, A., Scrigni, A., Gubert, I., . . . Laura, R. (2022). Inteligencia artificial, Chat GPT y (bio)ética. *Revista Bioética UNESCO*, 2(26).

UNESCO. (2021). [unesco.org](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa). Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa

CAPÍTULO 8

EL IMPACTO DE LA IA EN EL SISTEMA DE JUSTICIA Y EL ÁMBITO DE LAS DECISIONES JUDICIALES

Data de submissão: 10/06/2025

Data de aceite: 02/07/2025

Gabriela Noemí Elgul

Doctora en Derecho, Abogada
Facultad de Derecho y Ciencias
Sociales y Políticas - UNNE
Corrientes, Argentina

RESUMEN: Actualmente la irrupción de la IA en todos los ámbitos ha modificado numerosas situaciones y modos de relacionarnos, en diversos en el ámbito económico, social, político, etc. El ámbito del derecho no puede ser ajeno a estas innovaciones, de modo que el estado del conocimiento en el ámbito del derecho ha evolucionado significativamente. El derecho se entiende como un conjunto de normas que regulan la conducta humana. Esta perspectiva es esencial para garantizar la coherencia y la estabilidad del orden jurídico, permitiendo que las políticas públicas respondan a las demandas sociales y mantengan la coherencia en los ordenamientos jurídicos, sin desprenderse del vínculo con la realidad que las vincula. La dimensión valorativa aborda los principios y valores fundamentales que sostienen y legitiman el orden jurídico. Esta perspectiva es esencial para que el derecho contribuya efectivamente al desarrollo de una sociedad.

En este sentido la Ciencia Jurídica requiere de transformaciones que acompañen y otorguen soluciones a los problemas actuales. Este cambio requiere un re conceptualización profunda que va más allá de la mera constitucionalización del poder disciplinario como señala Rivera Morales. El derecho disciplinario del futuro, como lo denomina Castro Rodríguez, debe integrar elementos de innovación tecnológica, sostenibilidad y participación ciudadana, manteniendo al mismo tiempo las garantías fundamentales del debido proceso.

PALABRAS CLAVES: compromiso; moralidad; ponderación.

THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE JUSTICE SYSTEM AND JUDICIAL DECISION-MAKING

ABSTRACT: The recent emergence of Artificial Intelligence (AI) across all sectors has significantly transformed various aspects of our interactions, particularly in the economic, social, and political spheres. The field of law is no exception to these innovations, and legal knowledge has evolved substantially as a result. Law is understood as a set of rules that govern human behavior. This perspective is essential to ensure the coherence and stability of the legal order, allowing public policies to respond to social demands while maintaining consistency within legal frameworks and remaining connected to the realities they are

meant to regulate. The axiological dimension addresses the principles and fundamental values that sustain and legitimize the legal order. This dimension is essential for law to effectively contribute to the development of society. In this context, Legal Science must undergo transformations that accompany and offer solutions to current problems. This change requires a profound reconceptualization that goes beyond the mere constitutionalizing of disciplinary power, as noted by Rivera Morales. The disciplinary law of the future, as described by Castro Rodríguez, must integrate elements of technological innovation, sustainability, and citizen participation, while upholding the fundamental guarantees of due process.

KEYWORDS: commitment; morality; balancing.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo expresado por grandes juristas, los aportes de la Teoría del Derecho y la Ética al Derecho es un efectivo mecanismo capaz de promover y desarrollar los cambios que ocurren dentro de la sociedad; claro una vez legitimado tales cambios, el Derecho se transforma de límite al cambio a promotor del cambio, de ahí su importancia en cuanto al ejercicio de su aplicación acorde a la realidad exigente e imperante. En este sentido abordar desde este enfoque nos permitirá comprender la importancia del debate respecto al Uso de la IA y las Nuevas tecnologías en el ámbito de las Decisiones Judiciales, como así el Rol Preponderante de la Ética. En este sentido las implicancias que implican la irrupción de la IA en diferentes aspectos de las actividades en el ámbito del Sistema de Justicia resulta relevante analizar, como así determinar sus límites.

Según el informe 2023 del World Justice Project, más del 65% de los sistemas judiciales en países desarrollados y el 35% en naciones en desarrollo ya utilizan alguna forma de IA en sus procesos, con aplicaciones que van desde chatbots para orientación legal básica hasta algoritmos predictivos de riesgo de reincidencia. Esta transformación digital plantea profundas interrogantes sobre cómo equilibrar las ganancias en eficiencia con la protección de derechos fundamentales, especialmente cuando sistemas algorítmicos opacos toman decisiones que afectan directamente la libertad, propiedad y futuro de las personas.

En concordancia la recomendación de la UNESCO sobre la Ética de la Inteligencia Artificial considera que la ética es una base dinámica, evolutiva y holística. Pero el establecimiento de normas éticas y las subsecuentes normas jurídicas y medidas políticas de gobierno, podrían crear tensiones con la dinámica de innovación científica y tecnológica en el campo de la Inteligencia Artificial. La resolución adecuada de las mismas será un constante reto para las sociedades y los países de todo el planeta. Dentro de las resoluciones están involucradas además las Decisiones Judiciales que

más allá de los aportes de la IA ofrece, hoy en día) genera grandes cuestionamientos con respecto a sus capacidades de comprender y aplicar juicios basados en la ética y en la moral, cuestiones indispensables para la toma de decisiones jurídicas orientadas hacia el bien común y la justicia.

En este sentido el prestigioso jurista Armando S. Andruet (h.) lo expresa, en orden al Sistema de Justicia los tiempos actuales muestran los beneficios que mediante la intervención de la IAE se han materializado en la vida judicial, como también sabemos que dichas utilidades están sub-aprovechadas y que, en corto tiempo, habrá una laboriosidad de IAE mejor aplicada para esos entornos. En ese sentido el desafío regulatorio actual consiste en desarrollar marcos jurídicos que permitan aprovechar las ventajas de la IA judicial mientras mitigan sus riesgos, garantizando transparencia, imparcialidad y derechos al debido proceso. La Unión Europea ha tomado la delantera con su Propuesta de Reglamento sobre IA (2021) que clasifica los sistemas judiciales de IA como de “alto riesgo”, sujetándolos a estrictos requisitos de evaluación, documentación y supervisión humana.

Cuando referimos a la Administración de Justicia indicamos el conjunto de normas, instituciones y procesos, formales e informales, que se utilizan para resolver los conflictos individuales y sociales que surgen como consecuencia de la vida en colectividad, así como las personas que forman parte de dichas instituciones o participan en tales procesos. La administración de justicia consiste así en una función pública derivada de la soberanía del Estado. En este sentido en la Administración de Justicia la irrupción de la IA y sus múltiples aplicaciones pueden ser consideradas herramientas que permitirían la optimización del Sistema Judicial, en este sentido Cosentino nos comenta: “Es, entonces el momento de algo diferente para el SAJ (Sistema de Administración de Justicia), es precisa una mirada con un cristal que nos proporcione una óptica distinta, porque tenemos la oportunidad, porque tenemos el Know How y la tecnología está disponible, porque la gran mayoría de los operadores del sistema, hace años que piden cambios para los están dispuestos, porque la ciudadanía reclama una justicia ágil, transparente que resuelva los problemas reales de la gente, porque con los efectos de la Pandemia COVID-19 la mayoría de las resistencias culturales fueron vencidas, casi en su totalidad.” En este sentido la implementación de la IA en nuestro país para agilizar los procesos y cuestiones administrativas en el ámbito de la justicia es el proyecto “Prometea” que con su algoritmo procura reducir las horas de labor humana en actuaciones judiciales que sean susceptibles de estandarización.

En orden a lo expresado es importante señalar la distinción entre administración de justicia y servicio de justicia, El Dr. y exmagistrado Puyol Montero señala, de

forma excelente, como la inteligencia artificial desempeñará un papel decisivo en la administración de justicia, pero refiriéndonos al Servicio de Justicia el autor alude a que «jueces humanos en la actualidad son más capaces y poseen una mayor facilidad para interpretar y aplicar la ley de manera innovadora» y que «hay áreas clave donde no se puede replicar el juicio humano» lo cual no quita a que «la IA puede servir como tal herramienta útil en el sistema judicial, los jueces humanos siguen constituyendo un elemento esencial del sistema judicial, y de la función de juzgar, no pudiendo ser sustituidos por máquinas basadas exclusivamente en la IA»

2. CONCLUSIÓN

Debemos ser responsables en el uso de las nuevas herramientas tecnológicas, en el buen uso podremos advertir cuáles serán sus beneficios (como herramienta) ya que respecto al Servicio de Justicia y la labor de dictar sentencia, solo es potestad del juez, insustituible, y absoluta, es quien con sus fundamentaciones crea derecho. Tal como se ha señalado en el punto 19º del Noveno Dictamen de la Comisión Iberoamericana de Ética Judicial sobre el uso por parte del Juez de nuevas tecnologías “La utilización de tecnología implica innegables ventajas para el destinatario de la tutela judicial y también para los operadores jurídicos, en particular, la trazabilidad, la rapidez y la transparencia. Así mismo, la inteligencia artificial podría tener un papel, si bien limitado, en el ejercicio de la función de juzgar”.

En tal sentido, recuerda Cárdenas Krenz que: “No somos meros impulsos eléctricos sino también experiencias; no solo somos razón sino también sentimientos, no solo estamos condicionados por nuestra física y nuestra química, sino que también somos fruto de nuestra libertad. El límite infranqueable al día hoy, consideramos se encuentra establecido en el Servicio de Justicia, es aun hoy potestad absoluta del juez como creador de derecho, es quien tiene la responsabilidad de la toma de decisiones en función de todos y cada uno de los elementos que son parte del proceso ante la toma de decisión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, M. (2020). The Natural Fallacy in a Post-Truth era. A perspective on the natural sciences' permeability to values. *EMBO Reports*, 21(2), 1-4.

Cárdenas Krenz, Ronald: “Jueces Robots. Inteligencia Artificial y Derecho”. En: *Revista Justicia y Derecho*, vol. 4, número 2, año 2021. Universidad Autónoma de Chile. Castillero, O. (2016). Dilemas éticos: qué son, tipos y 4 ejemplos que te harán pensar. *Psicología y mente*. <https://psicologiymente.com/psicologia/dilemas-eticos>

Cosentino, Guillermo R. “Justicia del conocimiento”, en *Revista de Neuro ciencias & Derecho*. N° 1, mayo 2021. Fernando Shina. Director.

Cotino Hueso, L. (2017). Big data e inteligencia artificial. Una aproximación a su tratamiento jurídico desde los derechos fundamentales. Dilemata. Revista Internacional de Éticas Aplicadas, (24), 131-150.

Cotino Hueso, L. (2019). Riesgos e impactos del big data, la inteligencia artificial y la robótica. Enfoques, modelos y principios de la respuesta del Derecho. Revista General de Derecho Administrativo, (50).

Jonas, H. (1997). Técnica, medicina y ética: sobre la práctica del principio de responsabilidad. Paidós.

Jonas, H. (2001). Más cerca del perverso fin y otros diálogos y ensayos. Los libros de la Catarata.

Kvalnes, Ø. (2019). Moral Reasoning at Work. Rethinking Ethics in Organizations. (Second ed.). Department of Leadership and Organizational Development.

Mattingly-Jordan, S.; Day, R., Donaldson, B.; Gray, P., y Ingram, I. (2019). Ethically Aligned Design. First Edition Glossary. A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems. (Primera ed.). IEEE Standards Association.

CAPÍTULO 9

IMPORTANCIA DE LA ÉTICA EN LAS APLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. LA RESPONSABILIDAD EN EL ÁMBITO DEL DERECHO

Data de submissão: 30/08/2025

Data de aceite: 12/09/2025

Gabriela Noemí Elgul

Doctora en Derecho, Abogada
Facultad de Derecho y Ciencias
Sociales y Políticas - UNNE
Corrientes, Argentina

RESUMEN: El debate actual respecto al avance de la inteligencia Artificial y las transformaciones que al mundo otorga, hoy es tema de debate en todos los espacios científicos, de mayor relevancia aún para académicos a fin de determinar su aplicabilidad, límites, impactos positivos, negativos y verdaderos alcances. No es posible desconocer las transformaciones que la IA ha revolucionado en distintos campos científico como ser ingeniería, laboral, financiero, derecho, entre otros. La humanidad deberá afrontar estos desafíos con absoluta responsabilidad y compromiso. Un punto crítico de discusión es si el uso de la tecnología no quiebra el mundo de la naturaleza con las significaciones que ella denota, tomando en cuenta las transformaciones sociales que pueden sustentarse en contradicciones, errores, distorsiones, etc.

PALABRAS CLAVES: juridicidad; responsabilidad; compromiso.

IMPORTANCE OF ETHICS IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS: RESPONSIBILITY IN THE FIELD OF LAW

ABSTRACT: The current debate regarding the advancement of Artificial Intelligence and the transformations it brings to the world is now a topic of debate in all scientific circles and is even more relevant for academics to determine its applicability, limits, positive and negative impacts, and true scope. It is impossible to ignore the transformations that AI has revolutionized in various scientific fields such as engineering, labor, finance, law, and others. Humanity must face these challenges with absolute responsibility and commitment. A critical point of discussion is whether the use of technology does not disrupt the natural world with the meanings it denotes, considering the social transformations that can be based on contradictions, errors, distortions, etc.

KEYWORDS: legality; responsibility; commitment.

1. INTRODUCCIÓN

El vertiginoso avance de la Inteligencia Artificial (IA) ha suscitado un debate global en torno a sus múltiples implicaciones para la sociedad contemporánea. No se trata únicamente de valorar su capacidad técnica para optimizar procesos en ámbitos como la ingeniería, las finanzas, el trabajo o el derecho,

sino también de analizar los dilemas éticos y jurídicos que emergen de su incorporación masiva. El uso de algoritmos y sistemas de aprendizaje automático puede aportar eficiencia y nuevas posibilidades de desarrollo, pero al mismo tiempo plantea interrogantes sobre la autonomía humana, la justicia, la responsabilidad y el respeto por el orden natural y social.

En este contexto, resulta pertinente examinar la relación entre ética, derecho e inteligencia artificial, entendiendo que las transformaciones tecnológicas no son neutras y que generan tensiones en el plano normativo, axiológico y cultural. La ética, como dimensión orientadora de la acción humana, y el derecho, como sistema de regulación y garantía de derechos fundamentales, se convierten en referentes indispensables para encauzar el desarrollo tecnológico con responsabilidad.

El objetivo de este trabajo es analizar críticamente la importancia de la ética en las aplicaciones de la inteligencia artificial, poniendo especial énfasis en el papel de la responsabilidad en el ámbito jurídico. A partir de una revisión conceptual y de un enfoque filosófico del derecho, se busca comprender de qué manera la IA interpela las categorías tradicionales de juridicidad y compromiso, y cuáles son los límites y posibilidades de su integración responsable en la práctica social e institucional.

2. DESARROLLO

Este trabajo analiza críticamente el impacto del uso de tecnologías emergentes sobre el mundo de la naturaleza, entendido no sólo como entorno físico sino como portador de significaciones éticas, jurídicas y culturales. Se argumenta que la tecnificación de la vida social – incluyendo el ámbito jurídico – puede generar rupturas simbólicas que afectan la comprensión de lo justo, lo humano y lo natural. A partir de una lectura filosófica del derecho natural se propone una revalorización del juicio ético frente a los errores, contradicciones y distorsiones que acompañan la transformación tecnológica.

Es en este punto donde se centra nuestro punto de investigación. ¿Cuál es la función estructural de la ética en la configuración de sistemas normativos y prácticas sociales, y bajo qué condiciones un dilema ético se transforma en un problema ético susceptible de análisis institucional, jurídico o filosófico? ¿Cuál es el impacto de la IA? Se plantea que la IA, al operar mediante lógicas algorítmicas, puede tanto amplificar dilemas éticos latentes como transformarlos en problemas jurídicos estructurales, especialmente cuando sus decisiones afectan derechos fundamentales, reproducen sesgos sistémicos o erosionan la agencia humana.

La ética constituye una dimensión normativa fundamental que orienta la conducta humana más allá de la legalidad formal. Funciona como marco valorativo

para evaluar decisiones, prácticas y sistemas, especialmente en contextos donde el derecho positivo resulta insuficiente o ambiguo. El uso de inteligencia artificial, en decisiones judiciales plantea dilemas éticos sobre autonomía y justicia, que se transforman en problemas éticos cuando se regulan por protocolos o leyes, de modo que entendemos, podrá ser una herramienta que la IA aporte sobre datos y patrones, pero no podrá suplir el sentido normativo de las normas ni su inserción en sistemas de valores.

3. EL DERECHO, COMO FENÓMENO NORMATIVO

El Derecho ha sido tradicionalmente definido por su capacidad de regular conductas, resolver conflictos y garantizar el orden social. Sin embargo, esta visión funcionalista resulta insuficiente para comprender su compromiso ético y político con la justicia. En contextos de desigualdad, violencia institucional o transformación tecnológica, el derecho se enfrenta al desafío de responder no solo con normas, sino con sentido. En la actualidad el derecho puede ser conceptualizado como una categoría normativa y axiológica que expresa la orientación teleológica del orden jurídico hacia la realización de la justicia material, la protección de los derechos fundamentales y la consolidación de la legitimidad institucional. Esta noción excede la mera operatividad del sistema normativo positivo, en tanto reconoce que el derecho, como práctica social institucionalizada, no se agota en la legalidad formal, sino que se constituye en función de su capacidad para responder éticamente a los desafíos sociales, políticos y culturales de su tiempo.

4. COMPROMISO JURÍDICO EN TIEMPOS DE AUTOMATIZACIÓN Y DESIGUALDAD

El compromiso del derecho puede ser definido como una categoría estructural que expresa la orientación teleológica del ordenamiento jurídico hacia la realización de la justicia material, la tutela efectiva de los derechos fundamentales y la consolidación de la legitimidad institucional. Esta noción articula la dimensión normativa del derecho con su vocación axiológica, proyectando su operatividad más allá de la legalidad formal. En este marco, la responsabilidad jurídica constituye el correlato funcional del compromiso del derecho, en tanto mecanismo de imputación institucional que habilita la exigibilidad de deberes jurídicos frente a actos, omisiones o decisiones que lesionan bienes jurídicamente protegidos. No se trata únicamente de una técnica sancionatoria, sino de una categoría dogmática que materializa el principio de accountability en el ámbito jurídico, ético y político.

5. LA RESPONSABILIDAD DE LOS OPERADORES JURÍDICOS

Su importancia está fundamentada en función de un fuerte sentido de responsabilidad institucional. El derecho como estructura debe responder con racionalidad, transparencia y eficacia frente a fenómenos sociales complejos, como la desigualdad, la violencia estructural o la transformación tecnológica. Nilson refiere en su análisis que la IA y su evolución deben supeditarse a la humanidad porque de no hacerlo así, transgrediría de una forma definitiva el orden natural, trayendo como consecuencia situaciones imposibles de prever pero que sin duda alterarían definitivamente nuestra manera de ser y de vivir. El derecho, al comprometerse con la dignidad humana, la equidad y la racionalidad práctica, genera obligaciones institucionales que deben ser exigibles. La responsabilidad jurídica es, en este sentido, la manifestación concreta de ese compromiso: es el mecanismo por el cual se garantiza que las normas no sean meras declaraciones, sino instrumentos vinculantes que exigen rendición de cuentas.

6. LA UTILIZACIÓN DE LA IA EN EL ÁMBITO DEL DERECHO

Dennett afirma que la tarea que enfrenta el investigador en IA parece ser la de diseñar un sistema que pueda planificar, utilizando elementos bien seleccionados tomados de su almacén de conocimientos acerca del mundo en el que opera. Algunas actividades como la recopilación de datos, interpretación de imágenes, creación de sistemas expertos, reconocimiento de palabras, búsquedas semánticas en bases de datos normativas y jurisprudenciales, identificación de precedentes relevantes en corto plazo, clasificación automatizada de documentos legales, en la gestión judicial permitiría la automatización de tareas repetitivas: gestión de plazos, notificaciones, archivo documental, optimización de recursos en juzgados y organismos públicos etc. Esta capacidad, aunque poderosa en términos computacionales, no equivale a la racionalidad jurídica, que exige interpretación normativa, ponderación ética y deliberación contextual. Acordamos con Bourcier cuando afirma que las máquinas de pensar no tratan más que de una parte del conocimiento de los juristas, pero lo que, a la interpretación, la íntima convicción o el sentimiento de justicia se refiere, quedarán como operaciones axiológicas que nunca podrán ser generalizadas en un ordenador. Podrá la IA en tanto tecnología de procesamiento de datos, aprendizaje automático y generación de patrones predictivos, desempeñar un rol estratégico en el campo jurídico cuando se la concibe como instrumento auxiliar, subordinado a los principios rectores del derecho y al juicio ético de los operadores jurídicos. Su utilidad no reside en la sustitución de la deliberación humana, sino en su capacidad para optimizar

procesos, ampliar el acceso a la justicia y fortalecer la toma de decisiones informadas, siempre bajo supervisión institucional y control normativo.

7. CONCLUSIÓN

La inteligencia artificial, cuando se integra de manera responsable, puede ser una aliada estratégica del derecho, contribuyendo a su eficacia operativa y su función social. Sin embargo, su incorporación debe estar guiada por una concepción del derecho como práctica ética, institucional y deliberativa, en la que el juicio humano sigue siendo irremplazable. La IA concebida como tecnología de procesamiento automatizado de datos y generación de patrones predictivos, puede ser de utilidad en el campo jurídico siempre que se la integre como instrumento subordinado a los principios rectores del derecho. Este enfoque se articula con el concepto de compromiso del derecho, entendido como la orientación ética, normativa e institucional del orden jurídico hacia la justicia material y la protección de los derechos fundamentales. En este marco, la IA puede contribuir al cumplimiento de dicho compromiso en tareas auxiliares – como la gestión documental, la búsqueda jurisprudencial o el análisis de riesgo normativo –, pero no puede asumir funciones decisorias sin vulnerar la estructura axiológica del derecho. Como advierte Milagros Otero Parga, la IA no puede sustituir la mente humana en decisiones que requieren sensibilidad ética, prudencia institucional y comprensión del contexto jurídico. Su incorporación debe estar regulada por criterios de transparencia algorítmica, mitigación de sesgos, supervisión humana y respeto por los derechos fundamentales, en consonancia con la responsabilidad jurídica que exige rendición de cuentas por los actos que afectan bienes jurídicamente protegidos.

BIBLIOGRAFÍA

Alves, M. (2020). The Natural Fallacy in a Post-Truth era. A perspective on the natural sciences' permeability to values. *EMBO Reports*, 21(2), 1-4.

Cárdenas Krenz, Ronald: "Jueces Robots. Inteligencia Artificial y Derecho". En: *Revista Justicia y Derecho*, vol. 4, número 2, año 2021. Universidad Autónoma de Chile. Castillero, O. (2016). Dilemas éticos: qué son, tipos y 4 ejemplos que te harán pensar. *Psicología y mente*. <https://psicologiymente.com/psicologia/dilemas-eticos>. Jonas, H. (2001). Más cerca del perverso fin y otros diálogos y ensayos. Los libros de la Catarata.

Barona Vilar, S. (2021). *Algoritmización del derecho y la justicia. De la IA a la Smart justice*. Valencia: Tirant lo Blanch.

Boden, M. A. (2017). *Inteligencia artificial*. Madrid: Editorial Turner.

Bourcier, D. (2003). *Inteligencia artificial y derecho*, Barcelona: Editorial UOC.

Coeckelberg, M. (2021). *Ética de la Inteligencia Artificial*. Madrid: Cátedra.

Dennett, D. C. (1994). *Las ruedas de conocimiento: el problema estructural de la IA*, en Boden, M. A. (compiladora). *Filosofía de la IA*. México: Fondo de Cultura Económica.

Jonas, H. (2001). *Más cerca del perverso fin y otros diálogos y ensayos*. Los libros de la Catarata.

Kvalnes, Ø. (2019). *Moral Reasoning at Work. Rethinking Ethics in Organizations*. (Second ed.). Department of Leadership and Organizational Development.

Nilson, N. I. (2000). *Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis*. Madrid: McGraw Hill.

Valls Prieto, J. (2021). *Inteligencia Artificial, derechos humanos y bienes jurídicos*. Cizur Menor: Thomson Reuters.

SOBRE A ORGANIZADORA

CARMEN CECILIA ESPINOZA MELO

Académica del Departamento de Didáctica de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

Doctora en Enseñanza de las Ciencias Mención Matemática. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina.

Magíster en Enseñanza de las Ciencias Mención Matemática. Universidad del Bio Bio. Chile.

Profesora de Matemática. Universidad de Concepción. Investigadora en Educación Matemática Inclusiva, Teoría Antropología de lo Didáctico, metodologías activas desde la formación del profesorado.

<https://orcid.org/0000-0002-4734-9563>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adolescentes 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 66, 67

Aplicaciones móviles educativas 22, 26, 29

Aprendizaje 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 47, 49, 50, 68, 71, 85, 87

C

Capacitación docente 1, 2, 3, 4, 6, 7, 36

Compromiso 79, 84, 85, 86, 87, 88

D

Daytime motor activity 52, 55, 62

Derechos Humanos 5, 65, 66, 72, 73, 74, 76, 77, 89

Dificultades de aprendizaje 31

E

Enseñanza 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12, 13, 14, 19, 20, 23, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 45, 48, 49

Enseñanza del español 38

Estrategias de enseñanza 31, 42

Estudio bibliométrico 12, 13, 37

Ética 3, 5, 6, 7, 10, 19, 40, 50, 65, 74, 77, 78, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 88, 89

G

Geometría 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37

H

Health devices 52

I

Innovación educativa 1, 13, 14, 20, 36, 48

Inteligencia Artificial 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 50, 51, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 77, 78, 82, 83, 84, 85, 86, 88, 89

Investigación formativa 22

J

Juridicidade 84, 85

M

Moodle 12, 13, 16, 17, 19, 20, 21

Moralidad 79

Motivación 5, 8, 22, 23, 26, 27, 30, 34, 36

P

Paired observations 52, 58, 62

Ponderación 79, 87

R

Recursos didáticos 31

Relación tecnología-pedagogía 38

Responsabilidad 48, 49, 75, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88

S

Salud 22, 25, 26, 27, 28, 29, 41, 75

Sistemas de Gestión de Aprendizaje 13

Sleep quality 52, 53, 54, 55, 56, 57, 62, 64

T

Trabajo en equipo 22, 26, 28



EDITORA
ARTEMIS

2025