

VOLI

Ramon González Calvet
(Organizador)

PESQUISA
E DOCENCIA
EM
CIENCIAS
EXATAS
E NATURAIS



EDITORA
ARTEMIS
2026

VOLI

Ramon González Calvet
(Organizador)

PESQUISA
E DOCENCIA
EM
CIENCIAS
EXATAS
E NATURAIS



EDITORA
ARTEMIS

2026



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial Não-Derivativos 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.**

Editores	Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Ramon González Calvet
Imagem da Capa	sharuzzaman/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 Emilias Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste*, 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 Juarez, *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 Lara 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. Leiníg 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. Sergio 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)**

P475 Pesquisa e docência em ciências exatas e naturais [livro eletrônico] / Organizador Ramon González Calvet. – 1. ed. – Curitiba, PR: Editora Artemis, 2026.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilíngue

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-82858-10-9

DOI 10.37572/EdArt_270626109

1. Ciências exatas. 2. Ciências naturais. 3. Pesquisa científica. 4. Docência. I. González Calvet, Ramon.

CDD 500

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

La producción del conocimiento científico y educativo en el campo de las ciencias exactas y naturales se caracteriza, cada vez más, por su capacidad de articular fundamentos teóricos, desarrollos tecnológicos, prácticas formativas y compromisos sociales. En este contexto, el primer volumen de ***Pesquisa e Docência em Ciências Exatas e Naturais*** reúne un conjunto plural de trabajos que evidencian la vitalidad de la investigación contemporánea y la importancia de repensar la docencia como espacio de construcción, mediación y circulación del saber.

Los capítulos que integran esta obra permiten percibir la amplitud de un campo que no se limita a la transmisión de contenidos de disciplinas científicas, sino que se abre a problemas complejos, metodologías diversas y experiencias docentes. La investigación matemática, físico-química y computacional convive aquí con la ingeniería aplicada, la inteligencia artificial, la ética profesional, la educación matemática, la enseñanza de las ciencias, la formación superior y la preservación del conocimiento paleontológico. Esta diversidad temática refleja una visión amplia de las ciencias exactas y naturales, entendidas no solo como áreas de formulación abstracta y experimentación técnica, sino también como prácticas humanas, educativas e institucionales.

El volumen se inicia con trabajos dedicados a la modelización matemática, físico-química y al estudio de sistemas complejos. En este primer conjunto, se abordan problemas relacionados con operadores diferenciales, semigrupos de contracciones, isothermas de adsorción, gases reales, potenciales de Lennard-Jones y Morse, nanoestructuras y configuraciones de mínimo potencial. Estos capítulos destacan la importancia de la modelización, la abstracción y la simulación en la comprensión de fenómenos naturales y materiales.

En un segundo momento, la obra se orienta hacia las tecnologías aplicadas, la ingeniería y los medios digitales en la formación científica. Los trabajos reunidos en esta parte muestran cómo el desarrollo tecnológico puede contribuir tanto a la creación de dispositivos y soluciones aplicadas como a la transformación de los procesos formativos. La presencia de estudios sobre electroestimulación, generación de gráficos vectoriales mediante reconocimiento de voz, aprendizaje profundo e inteligencia artificial en contextos universitarios evidencia la necesidad de repensar la innovación técnica junto con sus implicaciones educativas, epistemológicas y profesionales.

La tercera parte concentra investigaciones orientadas a la docencia, el aprendizaje y la equidad en contextos educativos diversos. Los capítulos analizan cuestiones vinculadas a la ética en ingeniería, a la inclusión en educación matemática,

al liderazgo y desempeño docente, a las actitudes hacia la estadística, al aprendizaje basado en proyectos, a la relación entre sueño y aprendizaje, y a la calidad educativa en la formación superior en odontología. En conjunto, estos trabajos subrayan que enseñar ciencias y matemáticas exige mucho más que dominio de la disciplina: requiere sensibilidad pedagógica, reflexión institucional, innovación metodológica y atención a las condiciones reales de aprendizaje de los estudiantes.

Finalmente, el volumen se cierra con una contribución singular dedicada a las ciencias naturales, los acervos fósiles y la preservación del conocimiento paleontológico. A partir de una trayectoria de décadas en la prospección, colección y exhibición de fósiles, este capítulo invita a reflexionar sobre la colaboración entre iniciativas privadas, museos, universidades e instituciones científicas. Su presencia al final de la obra ofrece un cierre significativo, al recordar que la ciencia también depende de la conservación, documentación y accesibilidad de los materiales que permiten reconstruir la historia natural.

De este modo, ***Pesquisa e Docência em Ciências Exatas e Naturais*** propone una lectura que avanza desde los fundamentos científicos y matemáticos hacia las aplicaciones tecnológicas, los medios digitales, los desafíos de la enseñanza y la preservación del patrimonio natural. La obra evidencia que investigar y enseñar están profundamente interrelacionadas: toda investigación produce nuevas preguntas para la formación, y toda práctica docente comprometida puede convertirse en espacio de investigación, innovación y transformación. De hecho, solo se puede enseñar bien a los estudiantes aquel conocimiento que los investigadores antes comprendieron bien.

Esperamos que este volumen contribuya al diálogo entre investigadores, docentes, estudiantes y profesionales interesados en las ciencias exactas y naturales, fortaleciendo una perspectiva integradora, crítica y colaborativa del conocimiento. Que los trabajos aquí reunidos sirvan como punto de partida para nuevas investigaciones, nuevas prácticas pedagógicas y nuevas formas de aproximarse a los desafíos científicos y educativos de nuestro tiempo.

Ramon González Calvet

SUMARIO

MODELACIÓN MATEMÁTICA, FÍSICO-QUÍMICA Y ESTRUCTURAS EN SISTEMAS COMPLEJOS

CAPÍTULO 1.....1

CONTRAST WITH THE HILLE-YOSIDA'S THEOREM AND THE CONTRACTION SEMIGROUP FOR AN ODD-ORDER DIFFERENTIAL OPERATOR

Yolanda Silvia Santiago Ayala

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2706261091

CAPÍTULO 2.....17

ISOTERMA DE ADSORCIÓN DEDUCIDA DEL MODELO DEL BILLAR Y ECUACIÓN DE ESTADO APLICADA A LOS GASES REALES

Ramon González Calvet

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2706261092

CAPÍTULO 3.....32

VERDADERAS NANOESTRUCTURAS DE MÍNIMO POTENCIAL GLOBAL DE LENNARD JONES Y MORSE

Carlos Barrón Romero

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2706261093

CAPÍTULO 4..... 48

NUEVAS PEQUEÑAS NANOESTRUCTURAS DE MÍNIMO POTENCIAL DE LENNARD JONES Y MORSE

Carlos Barrón Romero

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2706261094

TECNOLOGÍAS APLICADAS, INGENIERÍA Y MEDIOS DIGITALES EN LA FORMACIÓN CIENTÍFICA

CAPÍTULO 5..... 66

DISEÑO Y GENERACIÓN DE UN ELECTROESTIMULADOR TENS CON DIFERENTES TIPOS DE PULSOS

Eduardo García Sánchez

Luis Eduardo Bañuelos García

Mario Molina Almaraz
Osbaldo Vite Chávez
José Manuel Cervantes Viramontes
María del Rosario Martínez Blanco
Luis Octavio Solís Sánchez
Irerí Aydee Sustaita Torres
Pilar Cecilia Godina González
Francisco Javier Martínez Ruíz
Sahara Araceli Pereyra López
Ana Lourdes Aracely Borrego Elías

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2706261095

CAPÍTULO 6..... 84

GRÁFICOS VECTORIALES SVG GENERADOS A PARTIR DE INSTRUCCIONES POR VOZ MEDIANTE LA LIBRERÍA *SPEECH RECOGNITION*

Moisés García Villanueva
Salvador Ramírez Zavala

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2706261096

CAPÍTULO 7 99

DE LAS REDES NEURONALES RECURRENTES A LOS TRANSFORMADORES: EVOLUCIÓN Y ANÁLISIS CRÍTICO DE LOS PARADIGMAS FUNDAMENTALES DEL APRENDIZAJE PROFUNDO

Adolfo Melendez Ramirez
Francisco Jacob Avila Camacho
Juan Manuel Stein Carrillo
Leonardo Miguel Moreno Villalba

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2706261097

CAPÍTULO 8..... 116

DISRUPCIÓN ALGORÍTMICA Y CONFIGURACIÓN DEL SABER INVESTIGATIVO: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO DISPOSITIVO EPISTEMOLÓGICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE ICA, PERÚ

José Ángel Meneses Jiménez
Pedro Julián Ormeño Carmona
Manuel Rocha Gonzales
Beny Pasquel Flores
Jorge Luis Arrué Flores

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2706261098

DOCENCIA, APRENDIZAJE Y EQUIDAD EN MATEMÁTICAS, CIENCIAS Y FORMACIÓN SUPERIOR

CAPÍTULO 9.....129

INCLUSIÓN Y EQUIDAD EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA: PERSPECTIVAS TEÓRICAS Y DEBATES ACTUALES

Carmen Cecilia Espinoza Melo

Erich Leighton Vallejos

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2706261099

CAPÍTULO 10.....138

PERCEPCIÓN ESTUDIANTIL SOBRE EL LIDERAZGO Y DESEMPEÑO DOCENTE DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS Y SU RELACIÓN CON LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Francisco Javier Saavedra Álvarez

Raúl Arnaldo Fuentes Fuentes

Paola Ramírez González

 https://doi.org/10.37572/EdArt_27062610910

CAPÍTULO 11.....165

ELIMINANDO ACTITUDES NEGATIVAS HACIA LA ESTADÍSTICA EN PSICOLOGÍA: EFECTOS DEL APRENDIZAJE DEL ANÁLISIS DE TEXTOS

Luis Fernando González Beltrán

Olga Rivas García

 https://doi.org/10.37572/EdArt_27062610911

CAPÍTULO 12.....175

¿QUÉ FUNCIONA (Y QUÉ NO) PARA INCORPORAR LA ÉTICA COMO COMPETENCIA TRANSVERSAL EN ESTUDIOS DE INGENIERÍA?

Ester Gimenez-Carbo

Lourdes Soriano Martínez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_27062610912

CAPÍTULO 13.....183

DEL AULA AL ENTORNO: EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA AMBIENTAL

Elizabeth Gonzalez Sepúlveda

Victor Neira

Felipe Neira

 https://doi.org/10.37572/EdArt_27062610913

CAPÍTULO 14..... 194

CORRELACIÓN ENTRE EL SUEÑO Y EL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE MEDICINA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Juan Camilo González Torres

Orlando Miguel González Torres

Irina Tirado Ballestas

 https://doi.org/10.37572/EdArt_27062610914

CAPÍTULO 15.....206

HABLANDO DE CALIDAD EDUCATIVA EN LA FORMACIÓN SUPERIOR EN ODONTOLOGÍA: DESAFÍOS EN LA DOCENCIA DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

Martha Patricia de la Rosa-Basurto

Jesús Rivas-Gutiérrez

Nelly Alejandra Rodríguez Guajardo

Christian Starlight Franco-Trejo

Luz Patricia Falcón-Reyes

Alejandra Estefania Esquivel-Lozano

Zitzingore Janitzi López-Aguilar

 https://doi.org/10.37572/EdArt_27062610915

CIENCIAS NATURALES, ACERVOS Y PRESERVACIÓN DEL CONOCIMIENTO PALEONTOLÓGICO

CAPÍTULO 16.....220

40 YEARS AS A FOSSIL PROSPECTOR, COLLECTOR, AND EXHIBITION MAKER

H.J. "Kirby" Siber

 https://doi.org/10.37572/EdArt_27062610916

ACERCA DEL ORGANIZADOR.....231

ÍNDICE ALFABÉTICO..... 232

CAPÍTULO 8

DISRUPCIÓN ALGORÍTMICA Y CONFIGURACIÓN DEL SABER INVESTIGATIVO: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO DISPOSITIVO EPISTEMOLÓGICO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE ICA, PERÚ

Data de submissão: 13/04/2026

Data de aceite: 28/04/2026

Dr. José Ángel Meneses Jiménez

Universidad Cesar Vallejo, Perú
<https://orcid.org/0000-0002-0973-6837>

Dr. Pedro Julián Ormeño Carmona

Universidad Nacional de Ucayali, Perú
<https://orcid.org/0000-0003-2111-590X>

Dr. Manuel Rocha Gonzales

Universidad Nacional de Ucayali, Perú
<https://orcid.org/0000-0002-8667-1600>

Dr. Beny Pasquel Flores

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Perú
<https://orcid.org/0000-0003-0144-6605>

Dr. Jorge Luis Arrué Flores

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Perú
<https://orcid.org/0000-0002-6914-9415>

RESUMEN: El presente estudio examina la configuración de las habilidades investigativas

en el contexto de la irrupción de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior peruana. Desde un enfoque cuantitativo, con diseño no experimental transaccional correlacional, se analizó la relación entre el uso de las herramientas de IA y el desarrollo de capacidades investigativas en una muestra de 372 estudiantes universitarios de la región Ica. Los datos procesados mediante estadísticas no paramétricas (coeficiente de correlación de Spearman), evidencian una correlación positiva y significativa ($\rho = 0.746$; $*p < 0.01$) entre ambas variables. Se identificaron correlaciones diferenciadas por dimensiones: baja pero significativa en capacidades cognitivas ($\rho = 0.375$), moderada en capacidad procedimental ($\rho = 0.417$) y moderada-alta en comunicación y difusión de resultados ($\rho = 0.540$). Se concluye que la IA funciona como mediación tecnológica que potencia, aunque no determina, el desarrollo de competencias investigativas, configurando un nuevo escenario epistemológico donde el saber estudiantil se rearticula entre la automatización algorítmica y la reflexión crítica. Los hallazgos sugieren la necesidad de políticas institucionales que regulen el uso ético de estas tecnologías, evitando la desvinculación entre el proceso investigativo y el juicio crítico humano.

PALABRAS CLAVES: inteligencia artificial; habilidades investigativas; competencias digitales; educación superior; correlación estadística; región Ica.

ALGORITHMIC DISRUPTION AND THE CONFIGURATION OF RESEARCH KNOWLEDGE: ARTIFICIAL INTELLIGENCE AS AN EPISTEMOLOGICAL DEVICE AMONG UNIVERSITY STUDENTS IN ICA, PERU

ABSTRACT: This study examines the configuration of research skills in the context of the emergence of artificial intelligence (AI) in Peruvian higher education. Using a quantitative approach with a non-experimental, cross-sectional correlational design, the relationship between the use of AI tools and the development of research capacities was analyzed in a sample of 372 university students from the Ica region. The data, processed using non-parametric statistics (Spearman's correlation coefficient), show a positive and significant correlation ($\rho = 0.746$; $*p < 0.01$) between the two variables. Differentiated correlations were identified by dimension: low but significant in cognitive capacities ($\rho = 0.375$), moderate in procedural capacity ($\rho = 0.417$), and moderate-high in communication and dissemination of results ($\rho = 0.540$). It is concluded that AI functions as a technological mediation that enhances, although does not determine, the development of research competencies, shaping a new epistemological scenario in which student knowledge is rearticulated between algorithmic automation and critical reflection. The findings suggest the need for institutional policies that regulate the ethical use of these technologies, preventing a disconnect between the research process and human critical judgment. **KEYWORDS:** artificial intelligence; research skills; digital competencies; higher education; statistical correlation; Ica region.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un tema pendiente, asociado al desarrollo profesional y formativo de los estudiantes universitarios, aún en el contexto de la Ley N° 31814 (2023) y la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA), es incorporar una visión pedagógica y epistemológica para la integración de las nuevas tecnologías algorítmicas a la práctica investigativa cotidiana; este planteamiento es complejo dado que aborda consideraciones de carácter estructural, organizativo, de acceso tecnológico a las universidades, pedagógico y curricular, en un contexto donde la UNESCO (2019) ha señalado que estas tecnologías revolucionan la educación superior mediante la optimización de procesos cognitivos y administrativos.

Esta complejidad la explica Adell (1997) desde los retos conceptuales y procedimentales que tienen los docentes y estudiantes al interactuar con el cúmulo de información y los procesos cognitivos en los que la práctica investigativa debe incidir: es habitual la confusión entre información (datos procesados algorítmicamente) y conocimiento (información interiorizada y adecuadamente integrada en las estructuras cognitivas de un sujeto). Es necesario considerar que la complejidad del proceso enseñanza- aprendizaje- investigación se centra en la capacidad del estudiante para transponer epistémicamente el conocimiento, ofrecer experiencias en consideración de

las estructuras cognitivas en cuestión, no solo en el contexto del diseño instruccional, sino de las características histórico -contextuales que les otorgue significatividad; un aspecto que no puede escapar a cuestiones formativas en el desarrollo de competencias investigativas.

El contexto en donde se manifiestan estos fenómenos responde a condiciones hipermodernas (Bauman, 2003; Lipovetsky, 2006); dado que el mito de la institución escolar como proveedora exclusiva de conocimiento compite con medios más eficientes, accesibles, atractivos y ubicuos mediados por algoritmos de aprendizaje automático. En otras palabras, lo educativo se difumina en múltiples escenarios educativos, al considerar la mediación de elementos tecnológicos en la difusión de la cultura y los valores dominantes de una sociedad evidentemente líquida; el aula como unidad de acción espacio-temporal, al ser ajena a la línea canónica de esta modernidad, es descrita por sus críticos como la crónica de una muerte anunciada; Dado que pese a las reformas no puede entender que el aprendizaje no es una actividad confinada a paredes, la escuela ya no tiene el monopolio del aprendizaje y es evidente que poco a poco las universidades vivirán un proceso de desinstitucionalización (Bosco, 1995) y la creación de nuevos entornos de aprendizaje ubicuos mediados por inteligencias artificiales generativas.

Desde una postura muy reservada, la virtualidad algorítmica no puede sustituir en su totalidad el espacio y proceso de aprendizaje investigativo, la interacción humana, la mirada cara a cara entre docente y dicente son aspectos del desarrollo psicogénico que ni la inteligencia artificial podrá sustituir en los próximos años, sin embargo, aún queda pendiente el tema de la oferta del espacio académico, por lo que el estudiante requiere de desarrollar una caja de herramientas investigativas que permita enriquecer su experiencia formativa, centrándose en atender las estructuras del pensamiento superior como la metacognición, el pensamiento crítico, creativo y divergente con el apoyo de tecnología para constituir un nuevo espacio escolar.

En consideración a este panorama socio educativo es necesario indagar y documentar los procesos de construcción, desarrollo y significación de los saberes investigativos del estudiante en el contexto de implementación de un recurso educativo que lo invita a colaborar codiseñando un currículo que se niega a entender (interacción con programas sintéticos y analíticos). Esta apuesta implica reinventar creativamente una serie de metodologías y contenidos centrados en las necesidades y condiciones del estudiante, fomentando la autonomía, imaginación, y la capacidad crítica; herramientas ciudadanas para recuperar el sentido activo y el compromiso con su entorno. En el contexto de este planteamiento se define la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo

se configura la relación entre el uso de la inteligencia artificial y el desarrollo de las habilidades investigativas desde la experiencia cuantitativa de los estudiantes en la región Ica? Esta pregunta central permite establecer los siguientes propósitos de investigación:

- Identificar los componentes sociales, cognitivos y conceptuales que configuran lo que se identifican como habilidades investigativas en el contexto de la mediación algorítmica.
- Documentar la correlación estadística entre el uso de herramientas de inteligencia artificial y las dimensiones específicas de las competencias investigativas (cognitiva, procedimentales y de comunicación).
- Identificar en los datos cuantitativos los procesos de constructivos de la práctica investigativa, cómo en el sentido de la ambigüedad y contradicción desde la vivencia de los componentes curriculares mediados por tecnologías emergentes.

2. MARCO TEÓRICO

El saber investigativo del estudiante universitario no puede reducirse a la suma de competencias técnicas ni a la mera operacionalización de protocolos metodológicos; constituye, siguiendo a Tardif (2014), “realidad social materializada a través de formación, programas, prácticas colectivas, disciplinas escolares, pedagogía institucionalizada, etc., y son también, al mismo tiempo, los saberes de él” (p.14). En ese sentido, el estudiante investigación emerge con un dispositivo discursivo que produce un conjunto de representaciones desde donde interpreta, comprende y orienta su práctica; con el potencial de pensar la articulación entre lo que sabe cómo actor y su saber individual. No obstante, cuándo la inteligencia artificial (IA) se interpone como mediación técnica entre el sujeto y su objeto de estudio, dicha articulación se reconfigura: el saber ya no se construye exclusivamente desde la experiencia vivencial y la reflexión sobre la práctica, sino que se híbrida con la lógica algorítmica de procesamiento de datos, generando lo que Foucault (1982) denominaría una nueva configuración de la episteme, donde el dispositivo tecnológico no es neutral sino que ejerce una microfísica del poder sobre los cuerpos y los saberes, estableciendo que puede decirse, cómo puede decirse y quién tiene la autoridad para producir conocimiento válido en el campo académico.

Desde esta postura, la IA se constituye como objeto técnico que trasciende su función instrumental como convertirse en *dispositivo* (Foucault, 1982; Agamben, 2009): una red de elementos heterogéneos (discursos, instituciones, arquitecturas técnicas, decisiones administrativas, saberes científicos) que capturan, orientan, determinan,

interceptan, modelan y controlan los comportamientos, gestos y discurso de los sujetos. En el contexto de la formación investigativa, la IA opera como dispositivo de *transducción* (Simondon, 1960; citado en Ceccarelli, 2015), dónde la información no fluye transparente entre el estudiante y el conocimiento, sino que se transforma, se modula, se pre-procesa por las estructuras algorítmicas que, bajo la apariencia de neutralidad, incorporan sesgos epistemológicos, culturales y comerciales. El estudiante, lejos de ser un sujeto autónomo que “construye” su conocimiento, se convierte en operador de un sistema de producción simbólica donde la “automatización del juicio” (Adell, 1997) riesgo la substituir el pensamiento crítico por la operación técnica eficiente. Esta condición plantea una tensión fundamental: mientras que el saber investigativo, desde la teoría constructivista (Piaget, 1966; Vygotsky, 1978), supone un proceso activo de asimilación y acomodación de esquemas cognitivos mediante la interacción con el medio, la mediación algorítmica de la IA puede generar una “ilusión de conocimiento” (Bosch, 2009), donde el acceso inmediato a la información se confunde con la comprensión profunda, y donde la experiencia laboral de investigación se reduce a la habilidad para formular *prompts* efectivos más que a la capacidad de problematización epistemológica.

La experiencia de investigación, entendida desde Larrosa (2009) y Skliar (2009), se configura como acontecimiento contextual que se encuentra fuera de la voluntad del sujeto: “eso que me pasa”, no “eso qué pasa”. La experiencia radica en dos categorías básicas: el “eso”, principio de alteridad o exterioridad, y el “me pasa”, principio de subjetividad o reflexividad. Cuando el estudiante universitario utiliza herramientas de IA para procesar información, analizar datos o redactar textos académicos, la experiencia se desdobra: por un lado, la alteridad tecnológica (el algoritmo como “eso” exterior, irreductible a la subjetividad del estudiante) interpela su saber previo, generando un encuentro que puede ser transformador; por otro lado, el riesgo de que dicha alteridad se convierta en mero aparato de confirmación de prejuicios, impidiendo el movimiento de ida y vuelta al encuentro con el acontecimiento que caracteriza la experiencia significativa. En este sentido, la IA puede convertirse en impedimento para la “hiporeflexión” Larrosa, (2009), ese espacio de cuestionamiento de lo que no se sabe, de reconocimiento de la finitud del propio saber, si el estudiante delega en el algoritmo no solo la búsqueda de información sino la propia construcción del problema de investigación.

El contexto en donde se manifiestan estos fenómenos responde a condiciones hipermodernas (Bauman, 2003; Lipovetsky, 2006), caracterizadas por la velocidad, la instantaneidad y la obsolescencia programada del conocimiento. En la “modernidad líquida”, el saber deja de ser un acumulado estable para convertirse en flujo continuo de

información descontextualizada; la escuela y la Universidad ya no tienen el monopolio de la legitimación del saber, compitiendo con motores de búsquedas inteligentes y plataformas generativas que ofrecen respuestas inmediatas. Esta desinstitucionalización (Bosco, 1995) del saber investigativo genera una paradoja: mientras la IA democratiza el acceso a la información científica, simultáneamente deslegitima el esfuerzo metodológico riguroso, promoviendo una cultura del “copiar y pegar” que Cárdenas et al. (2012) identifican como desvinculación entre la formación y las condiciones reales de producción de conocimiento. La brecha digital, lejos de ser solo un problema de acceso a dispositivos, se convierte en brecha epistemológica: aquellos estudiantes que dominan el uso crítico de la IA pueden potenciar sus capacidades investigativas (correlación positiva), mientras que quienes la utilizan como mera sustitución del pensamiento quedan atrapados en una “pobreza de experiencia” (Larrosa, 2009), donde el saber se reduce a información consumida sin asimilación constructiva.

Desde la teoría de la información y la computabilidad (Turing, 1950; Shannon, 1948), la IA se fundamenta en modelos matemáticos que reducen el conocimiento a datos procesables, estableciendo una ontología donde lo real es aquello que puede computarse, almacenarse y transmitirse eficientemente. Esta reducción epistemológica choca con el saber investigativo como práctica social compleja, que implica intuición, creatividad, error y reconstrucción. Según Hervás- Gómez (2024), la IA tiene la capacidad de evaluar datos utilizando criterios preestablecidos, lo que puede resultar en decisiones imparciales o discriminatorias si no se cuestionan los sesgos algorítmicos. Por ello, el estudiante investigador debe desarrollar una “alfabetización algorítmica” (Flores & García-Peñalvo, 2023) que le permita distinguir entre la información procesada mecánicamente y el conocimiento construido dialécticamente. La correlación estadística entre el uso de la IA y las habilidades investigativas, por tanto, no debe interpretarse como causalidad mecánica, sino como indicador de una mediación tecnológica que, cuando se acompaña de pedagogía reflexiva, potencia el desarrollo de competencias; pero que, en ausencia de dicha mediación pedagógica, genera una “simulación de competencia” (Baudrillard, 1981), donde los estudiantes reproducen formas externas de investigación sin comprender los fundamentos epistemológicos que la sustentan.

Finalmente, el saber investigativo en la era de la IA se configura como capital simbólico (Bourdieu, 1986; citado en Tardif, 2014) que se construye desde la experiencia del estudiante, pero dicha experiencia está mediada por interfaces que ocultan sus propias lógicas de funcionamiento. La “caja de herramientas” investigativas que el estudiante debe desarrollar (adaptando la metáfora de Culebro Tello, 2026) ya no contiene

solo métodos cualitativos y cuantitativos tradicionales, sino también la capacidad de deconstruir los algoritmos, cuestionar los sesgos de los grandes modelos de lenguaje (LLM) y mantener el "principio de alteridad" frente a la respuesta automática. Solo si la IA dejará de ser un mero aparato de transmisión de información para convertirse en un verdadero dispositivo de mediación que potencie, y no reemplace la autonomía intelectual del estudiante universitario.

3. METODOLOGÍA

La perspectiva metodológica se fundamenta en el paradigma cuantitativo positivista, aunque no desde un positivismo ingenuo, sino como dispositivo para comprender la configuración estructural de las relaciones entre variables en un momento específico histórico. Stake (1999) define el estudio de casos instrumentales como aquellos que buscan comprender "otra cosa", en este sentido, el diseño correlacional transeccional se constituye como instrumento para comprender las estructuras de poder y saber que se materializan en el uso de tecnologías algorítmicas en la formación universitaria.

La ruta metodológica propuesta para esta investigación se resume con los siguientes pasos: 1) Contextualización del escenario de la región Ica; 2) Definición de las dimensiones para constituir el caso (variables latentes de habilidades investigativas); 3) Definición del caso como unidad de análisis; 4) Caracterización, muestreo probabilístico y aplicación de los instrumentos; 5) Contraste entre el dato obtenido y el caso teórico; 6) Reporte de hallazgos. El caso se integra con los siguientes elementos:

Contextualización del escenario de interacción. – La investigación se desarrolló en universidades públicas y privadas de la región Ica, Perú, durante el año 2025, en el ámbito del codiseño establecido por la Ley N° 31814 y la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA). El contexto se caracteriza por la heterogeneidad en la infraestructura tecnológica, la brecha digital documentada por la INEI (2024) y la reciente implementación de programas de IA en los currículos universitarios.

Los sujetos y sus interacciones. Estudiantes universitarios en proceso de consolidar un estilo de investigación formativa, entre los 18 y 25 años de edad, de Educación pública y privada, foráneo y local, cumpliendo funciones de investigación formativa en sus respectivas carreras. La población estuvo constituida por 13, 030 estudiantes universitarios de la región. Se aplicó un muestreo probabilístico aleatorio simple mediante la ecuación de población finita, dado que cada unidad de análisis debía tener la misma probabilidad de ser elegida (Carrasco, 2017), obteniendo una muestra representativa de $n=372$ estudiantes, calculada con un error del 5% y confianza del 95%.

La manifestación del saber investigativo. - Cuestionarios validados, análisis de matrices de correlación, la herida epistemológica de la medición y su desconstrucción. La técnica consistió en la recuperación de datos cuantitativos de los estudiantes como evidencia de un ejercicio de problematización sobre la implementación de la IA en los procesos investigativos. Los datos fueron procesados en cuatro pasos, empleando matrices de análisis para la construcción de categorías sociales, intermedias y de investigación; tomando como fundamento metodológico la propuesta de Bertely (2000) para el procesamiento de datos cuantitativos en contextos educativos; los datos permitieron elaborar micro análisis estadístico que constituyeron los hallazgos de la investigación.

Instrumentos y procedimiento. - Se utilizaron dos cuestionarios validados mediante juicio de expertos y análisis de confiabilidad (Alfa de Cronbach = 0.806 a 0.938): uno para medir el uso de IA (20 ítems, escala Likert 5 puntos) y otro para evaluar habilidades investigativas, dimensiones en: (a) capacidades cognitivas y de análisis, (b) capacidad procedimental, y (c) capacidad de comunicación y difusión de resultados. Se obtuvo el consentimiento informado de los participantes. Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa Excel 2017, y el software SPSS V.25 para el procesamiento estadístico. Se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para definir el estadístico de la prueba de hipótesis, considerando si es paramétrico o no paramétrico; dado que la distribución no fue normal, se empleó el coeficiente de correlación de Spearman (Rho) con una significancia del 95% y un error de 5%.

4. RESULTADOS

Con la finalidad de presentar una lógica de construcción de los hallazgos y conclusiones de forma deductiva, este aparato expone tres momentos: 1) El procesamiento del dato y la verificación de supuestos; 2) Los hallazgos correlacionales; 3) Interpretación de las matrices analíticas.

Los datos se recuperaron en encuestas aplicadas a la muestra. Estos instrumentos se construyeron en tres momentos del semestre académico (inicio, desarrollo y cierre) y se empleó una pauta con temas que se debía considerar por su redacción; en total se recuperaron 372 instrumentos, sometidos a un proceso de selección por conveniencia para verificar que cumplieran con criterios de calidad en su redacción y contenido; al final fueron aptos 372, estos se sometieron a un proceso de selección y subrayado sobre criterios para recuperar discursos cuantitativos, posterior se procedió a la clasificación en una matriz analítica, la construcción de categorías relacionadas con la configuración

del saber investigativo, con estas elaboraron micro ensayos estadísticos y se procedió a identificar hallazgos.

El reporte de los datos analizados en SPSS se muestra en las tablas siguientes.

Muestra de matriz analítica de porciones discursivas cuantitativas:

Tabla 1. Matriz de correlaciones entre Inteligencia Artificial y dimensiones de Habilidades Investigativas.

Variable	Rho de Spearman	Sig. (bilateral)	Interpretación
IA → Habilidades Investigativas (Global)	0.746**	0.000	Correlación fuerte positiva
IA → Capacidades Cognitivas	0.375**	0.000	Correlación baja positiva
IA → Capacidad Procedimental	0.417**	0.000	Correlación moderada positiva
IA → Comunicación y Difusión	0.540**	0.000	Correlación moderada-alta positiva

Nota. ** La correlación es estadísticamente significativa al nivel 0.01 (bilateral). Fuente: Elaboración propia, 2025.

El criterio para elaborar las categorías parte de dos consideraciones conceptuales revisadas en Larrosa (2009) y Tardif (2014). El saber profesional se jerarquiza sobre el conflicto cognitivo, las tensiones, dilemas y contradicciones para ubicarlos en diferentes planos en función a la utilidad en la enseñanza; por su parte Larrosa complementa con los aspectos: Finitud, Pasión, Singularidad, Sensibilidad como elemento de la experiencia. En consideración a esta perspectiva se presenta la figura 2. Esquema analítico sobre la configuración del saber investigativo mediado por IA.

4.1. LOS HALLAZGOS

La relación entre la inteligencia artificial y las habilidades investigativas es fuerte, como se indica en la Tabla 1, que muestra una alta correlación de Spearman (Rho (372) = 0.746**) con una significancia $p = 0.000$, que es inferior al 1%. Por esta razón, se acepta la hipótesis alternativa (H1) y se rechaza la hipótesis nula (H0).

Este resultado sugiere que el uso de herramientas de IA se configura como un predictor significativo del desarrollo de competencias investigativas en el contexto universitario de Ica, aunque no implica necesariamente una relación causal directa, sino una como variación estructural que responde a la lógica del dispositivo tecnológico.

En relación al primer objetivo específico, se examinó la influencia de la IA en las capacidades cognitivas y de análisis, se halló una correlación baja pero significativa estadísticamente (Rho = 0.375, $p < 0.05$). La Tabla 2 reveló la relación existente, lo cual

mostró que la correlación de Spearman es baja pero significativa, sugiriendo una relación limitada entre la inteligencia artificial y las capacidades cognitivas superiores. Esto indica que, si bien ahí automatiza procesos de búsqueda y a organización de información, su incidencia en el desarrollo del pensamiento crítico, la argumentación teórica y la construcción de Marcos conceptuales propios es limitada, dependiendo más de la mediación pedagógica humana que de la eficiencia algorítmica.

Tabla 2. Correlación con Capacidades Cognitivas.

Dimensión	Coefficiente	Significación	N
Capacidades Cognitivas y Análisis	0.375**	0.000	372

El segundo objetivo específico, qué evalúe la influencia de la IA en la capacidad procedimental, se halló una correlación moderada y significativa ($Rho = 0.417$, $p < 0.01$). Se acepta la hipótesis alterna (H1) y se rechaza la hipótesis nula (H0) en base a lo que señala la Tabla 3, la cual muestra una correlación de Spearman positiva y moderada con una significancia inferior al 1%. Esto indica una relación moderada y significativa entre la inteligencia artificial y la capacidad procedimental, sugiriendo que los estudiantes utilizan estas herramientas como andamiaje técnico para la formulación de problemas, el diseño metodológico y el procesamiento de datos, aunque dicha utilización no garantiza la comprensión epistemológica de los procedimientos técnicos.

Tabla 3. Correlación entre IA y Capacidad Procedimental.

Dimensión	Coefficiente	Significación	N
Capacidad Procedimental	0.417**	0.000	372

En relación al tercer objetivo específico, se halló una correlación de nivel moderada- alta y estadísticamente significativa entre el uso de la IA y la capacidad de comunicación y difusión de resultados ($Rho = 0.540$, $p < 0.01$). Con una significancia de $p = 0.000$, que es inferior a 1%, la Tabla 4 muestra una correlación de Spearman positiva y moderada-alta. Esto sugiere que existe una relación considerable entre la inteligencia artificial y la capacidad de comunicación y difusión de los resultados; por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H0) y se acepta la hipótesis alterna (H1). Esta dimensión, que incluye la redacción académica, la búsqueda de revistas indexadas y la organización de referencias bibliográficas, es la más favorecida por la automatización algorítmica, lo que plantea interrogantes sobre la auditoría y la originalidad en los procesos de escritura científica.

Tabla 4. Correlación entre IA y Capacidad de Comunicación.

Dimensión	Coefficiente	Significación	N
Comunicación y Difusión	0.540**	0.000	372

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El saber investigativo se configura en la mediación de una red de inercias institucionales; la función del estudiante investigador se disloca, ya no consiste solo en generar conocimiento original, sino en responder a la lógica de los aparatos algorítmicos institucionalizados; Tardif (2014) comenta sobre estas inercias: “En vez de formadores e investigadores, sería mucho más informadores o transmisores de informaciones potencialmente utilizables por los clientes escolares” (p. 37). En ese sentido, la IA potencia la dimensión técnico-procedimental de la investigación, pero no necesariamente la dimensión epistemológica de construcción de conocimiento.

La clave sobre esta condición propone Tardif (2014), radica en cuatro aspectos fundamentales sobre el saber: identificar-ser consciente, dominar, integrar e inmovilizar. La posición del estudiante en esta red es privilegiada, sin embargo, carece de prestigio para liderar este sistema de producción, dando los discursos curriculares técnicos, que objetivan al estudiante como operador de algoritmo más que como constructor de saberes.

El saber del estudiante investigador se configura en el entrecruce de fuerzas, tendencia, dinámicas y dispositivos; sin embargo, el saber es una herida que se sufre (Larrosa 2009), un espacio de hiporeflexión, dado que escapa a condiciones contingentes. La implementación de tecnologías de la información y la didáctica contemporánea enfrentan un desafío significativo: la brecha entre el potencial de la tecnología y su aplicación efectiva en el entorno educativo. Si bien el uso de herramientas digitales y recursos en las aulas tiene el potencial de cambiar la oferta de aprendizaje, también presenta una serie de dificultades que se vinculan con el papel del profesor y las herramientas que usa para diversificar esta oferta.

Los hallazgos apuntan a que los estudiantes y profesores están expuestos a una sobrecarga de información, sobreestimulación sensorial que pueden acompañar al uso de la tecnología, una curva de dominio técnico y práctico que demanda de tiempos y espacios específicos para cubrirla; los resultados se reportan a mediano plazo. Medir de manera precisa y justa el progreso y el conocimiento de los estudiantes en un entorno digital es complicado.

En resumen, si bien la tecnología tiene el potencial de transformar la oferta del espacio escolar, su implementación y su integración efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje presentan desafíos importantes; en esta línea se pueden recomendar las siguientes áreas impacto sobre el desempeño tecnológico: 1) El uso de IA no se limita al aprendizaje de tecnologías sino a generar una experiencia de interacción diversa para aprender nuevas cosas; 2) La IA para ser efectiva debe promover que los estudiantes hagan cosas, no limitar la experiencia solo con la interacción de objetos; 3) La IA debe centrarse en la colaboración; 4) Aspirar a naturalizar el uso de tecnologías que acompañen al aprendizaje; 5) Es necesario desarrollar habilidades heurísticas para deseleccionar sentido no solo información.

REFERENCIAS

Agamben, G. (2009). *¿Qué es un dispositivo?* Ediciones de la Flor.

Amarilla, S. L., y Garay Fernández, D. N. (2024). Estrategias de enseñanza-aprendizaje y su impacto en el desarrollo de habilidades investigativas. *Revista Investigaciones Y Estudios -UNA*, 15(2), 93-104. <https://doi.org/10.57201/ieuna2424107>

Ausubel, D., Novak, J., y Hanesian, H. (1968). *Psicología educativa: una visión cognitiva*. Holt, Rinehart y Winston.

Baudrillard, J. (1981). *Simulacros y simulación*. Ediciones Cátedra.

Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica.

Bosch, M. (2009). *La alienación del conocimiento en la era digital*. Gedisa.

Carrasco, S. (2005). *Metodología de la investigación científica: pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Ceccarelli, L. (2015). Gilbert Simondon y la filosofía de la técnica. *Revista de Filosofía*, 40(2), 123-145.

Flores-Vivar, J. M., y García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Comunicar*, 31(74), 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>

Foucault, M. (1982). *La arqueología del saber*. Siglo XXI.

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (6ta ed.). McGraw-Hill.

Larrosa, J. (2009). *Experiencia y Alteridad en Educación*. Homo Sapiens Ediciones.

Piaget, J. (1966). *La psicología de la inteligencia*. Routledge.

Russell, S., y Norvig, P. (2016). *Inteligencia artificial: un enfoque moderno*. Pearson.

Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. Bell System Technical Journal, 27(3), 379-423.

Sihuay Fernandez, M. T., et al. (2024). Adquisición de Competencias Investigativas en Estudiantes Universitarios de Pregrado. Revista Tribunal, 4(9), 118-137.

Tardif, M. (2014). Los saberes del docente y su desarrollo profesional. Narcea.

UNESCO. (2019). Artificial Intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development. <https://en.unesco.org/news/challenges-and-opportunities-artificial-intelligence-education>

Vygotsky, L. S. (1978). La mente en la sociedad: el desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Harvard University Press.

ACERCA DEL ORGANIZADOR



Ramon González Calvet (1964) es licenciado (1986) y doctor en Química Fundamental por la Universitat de Barcelona (1993). También obtuvo el máster en Matemáticas para profesores por la Universitat Autònoma de Barcelona (1995). Ganó las oposiciones a profesor de matemáticas de secundaria (1987) y fue catedrático de secundaria (2008). Actualmente está jubilado. Ha enseñado álgebra geométrica (de Clifford) a profesores en diversas escuelas de verano, de donde surgió el *Treatise of Plane Geometry through Geometric Algebra* (2007). Durante muchos años hasta el confinamiento, también formó a graduados y

profesores interinos que querían ganar las oposiciones a profesor de matemáticas de secundaria. Sus investigaciones se centran principalmente en interfaces electrificadas, álgebra geométrica, el problema de los n cuerpos, la geometría diferencial, la mecánica celeste y los relojes de sol. Su aterrizaje en el problema de los n cuerpos fue accidental. En su etapa de estudiante en la facultad de química, se dio cuenta de que el hamiltoniano electrónico del átomo de helio no podía ser deducido de ninguna manera lógica, puesto que el problema de los tres cuerpos no tenía solución general conocida. En consecuencia, se planteó y resolvió cómo expresar la energía cinética en términos de las velocidades relativas, lo que le permitió obtener las ecuaciones del movimiento clásico de los tres y n cuerpos en términos de coordenadas y aceleraciones relativas. Después, también dedujo los hamiltonianos de los correspondientes problemas cuánticos, que era su objetivo inicial. Aplicó su hamiltoniano de los tres cuerpos al estudio de los niveles de energía vibracional del dióxido de carbono, y de la energía electrónica del átomo de helio, corrigiendo los hamiltonianos dados previamente por otros autores. Después de describir analíticamente el movimiento del sistema Sol-Tierra-Luna en una serie de tres artículos, y de estudiar la dinámica y evolución del sistema solar en una serie de cinco artículos resumidos en el primer capítulo del libro *Planets, Moons, and Beyond: Unveiling the Mysteries of the Solar System* (2026), sus últimos artículos tratan sobre el billar como modelo de la adsorción de moléculas sobre una superficie, y sobre la forma de los glóbulos rojos. Su tesis doctoral sobre termodinámica de interfases electrificadas todavía permanece inédita, aunque su contenido fue parcialmente explicado en algunos artículos.

ÍNDICE ALFABÉTICO

A

Análisis Comparativo 100, 111, 157

Aprendizaje 84, 85, 86, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 105, 109, 110, 112, 113, 114, 117, 118, 126, 127, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 149, 153, 156, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 172, 173, 177, 178, 180, 183, 184, 185, 186, 187, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 198, 202, 203, 205, 206, 208, 209, 212, 215, 216, 217, 219

Aprendizaje Basado en Proyectos 178, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 190, 192, 193

Aprendizaje profundo 99, 100, 101, 102, 103

C

Calidad educativa 159, 206, 207, 208, 209, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219

Ciencias de la salud 206, 207

Coeficientes del virial 17, 23, 24, 27

Competencias 116, 118, 119, 121, 124, 128, 134, 136, 166, 176, 177, 178, 181, 183, 184, 185, 186, 187, 190, 191, 192, 206, 209, 210, 211, 212, 218

Competencias digitales 116

Competencia transversal 175, 177, 182

Contraction semigroups 1

Correlación estadística 116, 119, 121

D

Desempeño docente percibido 138, 144, 146, 149, 155, 157, 158, 160, 161

Didáctica de la matemática 129, 134

Dinámica molecular 32, 48

Dissipative operators 1

Diversidad 129, 130, 131, 132, 134, 135, 136, 143, 162

Docencia universitaria 174, 207

DUA 129, 134

E

Educación ambiental 184, 185, 186

Educación matemática inclusiva 129, 131, 132, 134, 135, 136

Educación superior 116, 117, 165, 175, 176, 183, 184, 185, 186, 191, 192, 206, 207, 210, 211, 213, 214, 215, 217, 218, 219

Electro-estimulador 67, 69, 70, 71, 72, 74, 76, 80
Electroterapia 67, 69, 72, 76, 77, 78, 79, 82, 83
Equidade educativa 129, 131
Estatística 17, 116, 119, 121, 151, 154, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 172, 171, 173, 174
Estudiantes 116, 117, 119, 121, 122, 123, 125, 126, 127, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 164, 166, 167, 168, 171, 173, 174, 175, 181, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 209, 210, 211, 212, 215, 216, 217, 218
Estudiantes de medicina 194, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205
Estudios de ingeniería 175, 181
Ética 127, 142, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182

F

Formación profesional 186, 207
Fossil collecting 220
Foundation Models 99, 100, 101
Fourier analysis 1, 16

G

Gas de esferas blandas 17, 28
Gas de esferas duras 17, 23, 25, 26, 30
Gráficos Vectoriales 84, 86, 87, 88, 89, 90, 95
Green River Formation 220, 221, 222

H

Habilidades investigativas 116, 119, 121, 122, 123, 124, 127
Hille-Yosida theorem 1

I

Inteligencia artificial 99, 100, 101, 102, 116, 117, 118, 119, 122, 124, 125, 127
Inteligencia Artificial Generativa 99, 100
Interacción Humano Máquina 84
Isoterma del billar 17

J

Justicia social 129, 131, 133, 134, 135, 136

L

Liderazgo 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 146, 147, 149, 150, 151, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 177, 183, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192

M

Matemáticas 16, 44, 74, 90, 91, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 149, 151, 152, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 167, 168, 169, 173, 174

Metodologías activas 184, 185, 186, 187, 189, 192

Modelos Multimodales 100

Morrison Formation 220, 228

N

Nanoquímica 32, 48

O

Odd-order differential operators 1, 16

Odontología 206, 207, 208

P

Percepción 67, 138, 140, 143, 144, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 176, 188, 189

Periodic Sobolev spaces 1, 16

Potencial de Lennard-Jones 17, 18, 28, 29

Private collections 220

Procesamiento de Lenguaje Natural 84, 88, 107, 112

Psicología 127, 165, 166, 167, 169, 173, 174

Python 84, 85, 87, 88, 89, 91, 97

Q

Química Ambiental 183, 184, 185, 187, 188, 189, 192

Química de materiales 32, 48

R

Reconocimiento de voz 84, 85, 86, 87, 88, 89, 94, 95, 96, 97, 98, 101, 102, 103, 108, 110

Redes Neuronales Convolucionales 99, 100, 101, 102, 104, 106, 113

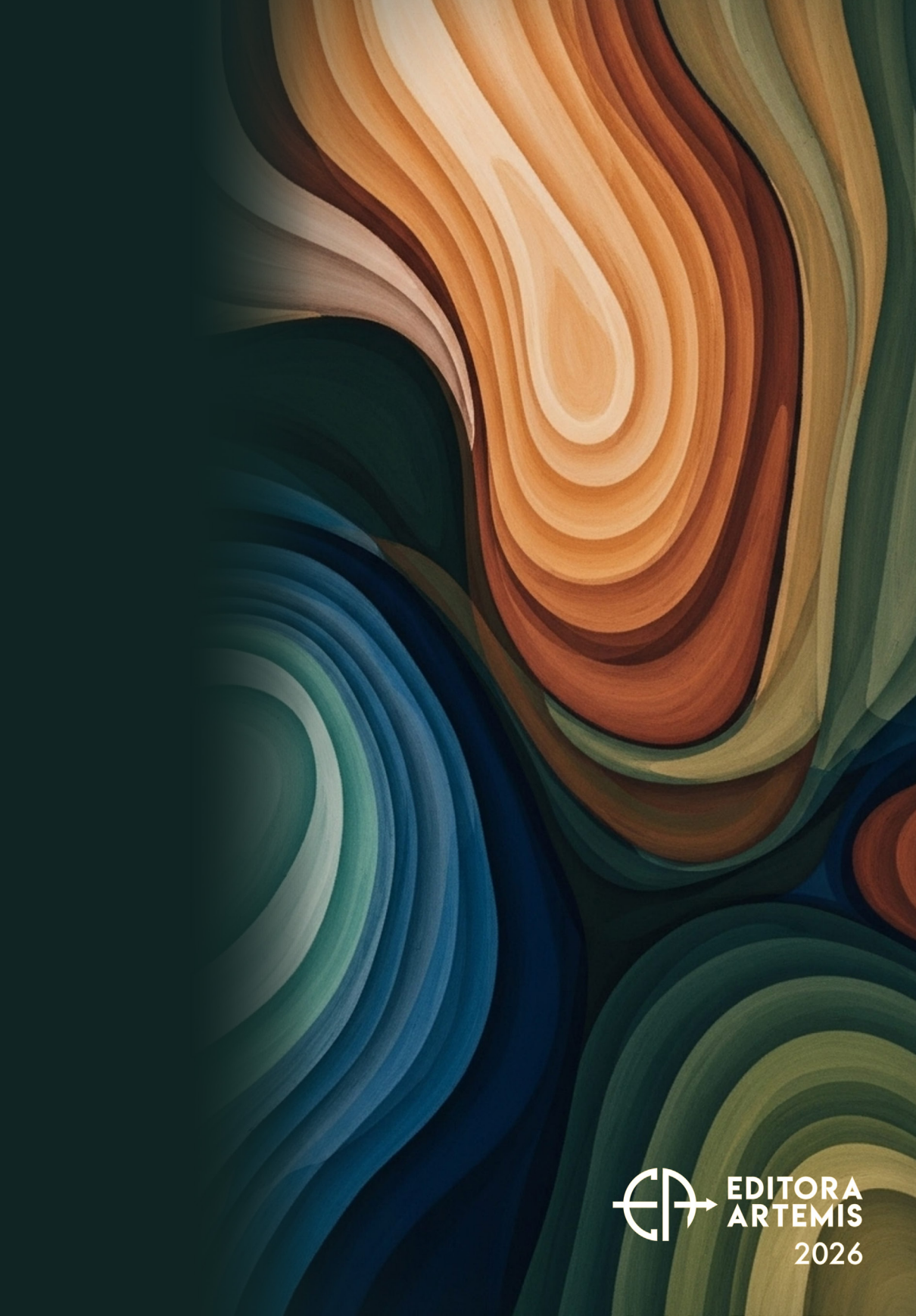
Redes Neuronales Recurrentes 99, 100, 101, 102, 103, 106, 113
Región Ica 116, 119, 122
Responsabilidad profesional 175
Revisión sistemática 163, 194, 196, 197, 218

S

Sauriermuseum Aathal 220, 221, 225, 229, 230
Science–policy collaboration 220
Sueño 194, 195, 196, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205

T

TENS 66, 67, 69, 83
Transformadores 99, 100, 101, 109, 111



**EDITORA
ARTEMIS**

2026