

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

2026 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2026 Os autores
Copyright da Edição © 2026 Editora Artemis



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 M^ªGraça 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 10

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

Data de submissão: 03/06/2026

Data de aceite: 16/06/2026

Francisco Javier Saavedra Álvarez

Universidad del Bio Bio, Chile

<https://orcid.org/0009-0003-1557-1113>

Raúl Arnaldo Fuentes Fuentes

Universidad Andrés Bello

Concepción, Chile

<https://orcid.org/0000-0003-4679-489X>

Paola Ramírez González

Universidad Católica del Maule, Chile

<https://orcid.org/0000-0003-0112-8375>

RESUMEN: Este estudio examina la relación entre el liderazgo pedagógico y el desempeño docente percibido en matemáticas, y su posible asociación con los resultados de aprendizaje en contextos escolares vulnerables de Chile. Su objetivo fue determinar si los estilos de liderazgo docente en el aula se relacionan con el desempeño percibido por los estudiantes y con sus calificaciones en la asignatura de matemática, planteó como hipótesis que dichas variables mantienen una relación significativa. Se desarrolló un diseño cuantitativo, descriptivo-correlacional, con una muestra intencionada de 321 estudiantes de enseñanza media

pertenecientes a tres liceos municipales. Se aplicaron cuestionarios validados sobre liderazgo pedagógico y desempeño docente percibido, y se analizaron, además, las calificaciones anuales en Matemáticas. Los resultados muestran diferencias entre establecimientos en la valoración de los estilos de liderazgo y del desempeño docente, con predominio de percepciones favorables hacia estilos democrático y situacional en uno de los liceos. Sin embargo, las correlaciones entre liderazgo, desempeño y rendimiento académico fueron débiles y no significativas. Se concluye que, aunque el liderazgo pedagógico y el desempeño docente son valorados positivamente por los estudiantes, su influencia sobre las calificaciones no se confirma de manera concluyente, lo que sugiere la incidencia de factores pedagógicos, institucionales y contextuales adicionales en el aprendizaje matemático.

PALABRAS CLAVE: liderazgo; desempeño docente percibido; matemáticas; percepción; estudiantes.

STUDENT PERCEPTION OF THE LEADERSHIP AND TEACHING PERFORMANCE OF MATHEMATICS TEACHERS AND THEIR RELATIONSHIP WITH LEARNING OUTCOMES

ABSTRACT: This study examines the relationship between pedagogical leadership and perceived teacher performance in

mathematics, and its possible association with learning outcomes invulnerable school contexts in Chile. Its objective was to determine whether teacher leadership styles in the classroom are related to students' perceived performance and their grades in the subject. It was hypothesized that these variables maintain a significant relationship. A quantitative, descriptive-correlational design was developed, with a purposive sample of 321 high school students from three municipal schools. Validated questionnaires on pedagogical leadership and perceived teacher performance were administered, and annual grades in mathematics were also analyzed. The results show differences between schools in the assessment of leadership styles and teacher performance, with a predominance of favorable perceptions toward democratic and situational styles in one of the schools. However, the correlations between leadership, performance, and academic achievement were weak and not statistically significant. It is concluded that, although pedagogical leadership and teaching performance are positively valued by students, their influence on grades is not conclusively confirmed, suggesting the impact of additional pedagogical, institutional, and contextual factors on mathematical learning.

KEYWORDS: pedagogical leadership; teacher performance (perceived); mathematics; student perception; learning outcomes.

1. INTRODUCCIÓN

Diversos estudios internacionales destacan el liderazgo docente como un factor clave para el logro los aprendizajes de los estudiantes (Day et al., 2009; Bolívar, 2010a; Agencia de Calidad de la Educación, 2018), en particular en la enseñanza de la matemática (Downton et al., 2022; Vale et al., 2023). Estas investigaciones han puesto su énfasis en que el liderazgo del profesor es impulso para encontrar la correspondencia entre su desarrollo y el avance de los aprendizajes en los estudiantes (Valdés & Guerra, 2023; Maureira et al., 2024; Centro de Estudios MINEDUC, 2020). En este sentido, Oqvist y Malmstrom (2016) determinaron que el nivel de liderazgo del docente en el desarrollo impacta significativamente en la motivación y el rendimiento de los estudiantes, además establecen que, un alto grado de liderazgo del profesor en el aula crea un ambiente propicio para el aprendizaje que impulsa la motivación educativa y aumenta el rendimiento de los estudiantes.

A su vez, Gómez y Jakopovic, (2022) señalan que los directores juegan un papel importante en la creación de una visión de instrucción de alta calidad y en el impacto en la práctica docente. Pero el desarrollo profesional de los directores debe preparar y apoyar sus creencias, conocimientos y habilidades como líderes instructivos en áreas específicas de la materia como las matemáticas. En la misma línea, Murillo (2006) y Valenzuela y Horn (2012), sostienen que el aumento sistemático de la efectividad escolar es el resultado de un liderazgo reconocido en los cargos directivos de los establecimientos educacionales, lo que tiene un impacto en la calidad de la gestión de dichos cargos. Estos resultados

corroboran los hallazgos de Eyzaguirre y Fontaine (2008), quienes en un estudio de caso descubrieron que las habilidades de liderazgo pedagógico de estos eran relevantes para la implementación de programas para mejorar la educación. Si bien algunos estudios destacan el rol de los directores, en este manuscrito el foco está en el liderazgo docente en matemáticas.

En el contexto chileno, donde se realiza este estudio, se observa que el liderazgo es parte del sistema educacional, reflejado en documentos oficiales como el Marco para la Buena Dirección y Liderazgo Escolar (MINEDUC, 2017). De manera complementaria, y en coherencia con la mejora en los aprendizajes en los estudiantes, Taylor-Backor y Gordon (2015) y Burkhauser, (2017), señalan que el crecimiento profesional de estos profesores líderes debe ser fortalecido por directores de establecimientos educacionales que estén posicionados para facilitar su desarrollo.

Incluso más, se ha demostrado que los programas de desarrollo profesional que preparan a los docentes como líderes mejoran las prácticas de enseñanza, lo que conduce a un mayor rendimiento de los estudiantes en matemáticas (Rigelman y Lewis, 2022).

En Chile, los estudios de Raczynski y Muñoz (2005) resaltan la presencia de liderazgo académico entre directivos y docentes en instituciones que han mantenido resultados de desempeño medidos mediante el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación en Chile (SIMCE). Sin embargo, se ha explorado menos en relación con el liderazgo de profesores en el área matemática, particularmente en establecimientos educacionales cuyos resultados de desempeño son menores a lo esperado por dicho sistema de medición.

Por tanto, este estudio tiene el objetivo de explorar la percepción de los estudiantes sobre las características de liderazgos de los docentes en matemáticas que trabajan en establecimientos cuyos resultados SIMCE son menores a lo esperado. Además, se espera observar si hay relación entre el tipo de liderazgo pedagógico en el aula, el desempeño docente y los resultados de aprendizaje de los estudiantes en clases de matemáticas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ESTILO DE LIDERAZGO PEDAGÓGICO

El liderazgo pedagógico es un factor esencial para mejorar la práctica profesional y el rendimiento académico de los estudiantes (Leithwood, et al. 2006; Bolívar, 2010; Murillo, 2006; Robinson, Lloyd, & Rowe, 2008). Múltiples enfoques teóricos han abordado esta vinculación desde dimensiones afectivas, organizacionales y pedagógicas, al reconocer que el estilo de liderazgo pedagógico del docente define

el ambiente del aula, la motivación de los estudiantes y la eficacia de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Aunque la literatura ha tratado el liderazgo pedagógico y el desempeño docente en términos amplios, se le ha prestado menos atención a la conexión concreta entre liderazgo en el aula y desempeño percibido en matemáticas en entornos vulnerables. En Chile, la relación entre el liderazgo directivo y los resultados ha sido resaltada en investigaciones (Murillo, 2006; Raczynski y Muñoz, 2005); sin embargo, en este manuscrito el foco está en la dimensión disciplinar del liderazgo ejercido por los docentes de matemáticas, y en cómo este se relaciona con el desempeño percibido y los aprendizajes. Un enfoque situado que brinde evidencia empírica en esta intersección es pertinente debido a este vacío.

En ese sentido, Sergiovanni, (1996) relaciona el trabajo pedagógico con el liderazgo. Mashod y otros (2022) en una exploración sobre las percepciones de los futuros a profesores de Matemáticas sobre qué definen a un buen líder; destacan aquellos liderazgos relacionados con la centralidad en el bienestar y el aprendizaje de los estudiantes, la capacidad de adaptar la enseñanza, y mantener un ambiente de aula controlado y agradable. Similarmente, Muñoz (2023) señala que los educadores líderes en matemáticas se distinguen por adoptar un liderazgo transformacional y fomentar la optimización constante de sus prácticas y el desarrollo profesional colaborativo. Considerando que el liderazgo conlleva una reflexión crítica sobre la pedagogía, la integración de innovaciones pedagógicas y la promoción de comunidades de aprendizaje entre pares. En este sentido, para Pérez-Pertuz et al. (2023) el liderazgo efectivo del profesor de matemáticas es crucial para mejorar el desempeño académico y sugiere que los docentes deben ser vistos como miembros activos de una comunidad académica que contribuye al desarrollo educativo de los estudiantes, destacando que un liderazgo efectivo tiene un impacto positivo en el rendimiento académico de estos, sugiriendo que la formación y el desarrollo de habilidades de liderazgo en los docentes son esenciales para mejorar los resultados educativos (Pérez-Pertuz, 2023). Muñoz (2023) agrega que un líder competente en matemáticas tiene la capacidad de inspirar a sus alumnos, transmitir de manera clara los objetivos de aprendizaje y ajustar sus estrategias de acuerdo con las necesidades del grupo.

El liderazgo educativo ha sido objeto de múltiples revisiones teóricas que han dado lugar a diversos conceptos (Male & Palaiologou, 2015). En esta investigación se adoptan los siguientes enfoques como marco de referencia. En primer lugar, el liderazgo democrático implica participación, consenso, relaciones horizontales. Sergiovanni (1992)

lo define como una práctica ética y colectiva, en la que el profesor no sólo conduce, sino que crea significado. Este estilo refuerza la cohesión grupal, mejora el rol del profesor como guía ético-pedagógico y se relaciona con ambientes de aprendizaje colaborativos que favorecen el rendimiento académico. Goleman (1998), por su parte, señala que los líderes democráticos son, capaces de manejar conflictos, empatizar y mantener climas de aula favorables.

El liderazgo autoritario implica tomar decisiones sin consultar, supervisar de cerca y controlar de forma jerárquica. Bass y Avolio (1994) señalan que este estilo puede ser eficiente en situaciones de alta demanda, pero también crea ambientes de temor y desmotivación si se aplica sin sensibilidad emocional. Goleman (1998) aclara que la autoridad no es autoritarismo y que un liderazgo firme pero emocionalmente inteligente puede conservar la disciplina sin afectar el bienestar de los alumnos. Como estilo de dirección, puede llegar a coartar la autonomía profesional y la innovación pedagógica.

El liderazgo situacional de Hersey y Blanchard (1982) propone que no hay un estilo único efectivo, sino que el profesor debe ajustarse al nivel de madurez, autonomía y necesidades del grupo. En realidades escolares distintas, el uso de este enfoque podría capacitar al profesor para adaptar sus estrategias a lo que ocurre en el aula, mejorando su práctica y dando respuesta a las necesidades de aprendizaje. Este estilo se relaciona con el “liderazgo pedagógico” que plantean Leithwood et al. (2006), donde la mejora continua de la enseñanza y el aprendizaje es el foco de la acción directiva.

Estilo *laissez-faire*: el docente interviene lo menos posible, cede el control, evita dirigir. Para Bass y Avolio (1994), es el menos eficaz, ya que tiende a crear confusión, falta de rumbo y bajo compromiso. Bolívar (2010b) alerta que el liderazgo pedagógico ha de ser proactivo, de mejora institucional, de acompañamiento pedagógico, y no pasivo, *laissez-faire*. En lo académico, este estilo llega a perjudicar el aprendizaje, al no guiar ni apoyar.

En suma, estos enfoques coinciden en que el liderazgo pedagógico no es una función organizativa, sino una práctica relacional, contextualizada y transformadora. Su práctica influye en la forma de hacer de un profesional de la educación y de crear ambientes de aprendizaje que promuevan el aprendizaje de los estudiantes.

2.2. CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN EL DESEMPEÑO ACADÉMICO DEL ESTUDIANTE

De acuerdo con Reyes (2021), se observa una correlación significativa entre lo que hace el docente y los logros académicos en matemáticas, particularmente cuando los educadores implementan estrategias pedagógicas activas, realizan evaluaciones

formativas y fomentan la implicación estudiantil. En la misma línea, Lozano et al. (2021) afirman que el desempeño del docente en matemáticas no solo se manifiesta a través de las calificaciones que logran sus estudiantes, sino también en rasgos personales como la capacidad de resistencia, la perseverancia y el reconocimiento en su campo o especialidad.

En este estudio, sin embargo, el concepto de desempeño docente se aborda desde la percepción estudiantil. Es decir, se analizan las valoraciones que los alumnos realizan sobre las prácticas pedagógicas de sus profesores de matemáticas, más que el desempeño efectivo de los docentes. Esta distinción es clave para interpretar los resultados y delimitar el alcance de las conclusiones.

Adicionalmente, Rodríguez-Alveal et al. (2019) subrayan que la eficacia pedagógica en matemática se encuentra influenciada por la calidad de la formación inicial, particularmente en lo que respecta al dominio de conocimientos disciplinarios y pedagógicos. Es importante destacar que, en Chile, lugar donde se realiza este estudio, las investigaciones revelan que el desempeño docente se correlaciona con una variedad de factores contextuales: calidad de la formación inicial, acompañamiento profesional, liderazgo pedagógico y uso de datos para la mejora (Tapia Gutiérrez et al., 2011).

Docentes con alto desempeño adaptan sus estrategias para atender la diversidad de estilos, ritmos y contextos, lo que favorece el aprendizaje matemático en relación con la equidad escolar. En contraste, las prácticas pedagógicas tradicionales en la enseñanza de las matemáticas no consideran las diferencias de los estudiantes en el aula, como sus particularidades, representaciones culturales, ritmos de aprendizaje y niveles de comprensión (Alvarado Zúñiga et al., 2016, p. 6). Investigaciones recientes confirman esta necesidad de adaptación: Contreras y Pailamilla (2023) destacan que las estrategias docentes colaborativas en matemáticas permiten responder a la diversidad y mejorar la equidad en el aula. En este sentido, el desempeño docente descrito puede comprenderse como una forma de liderazgo transformador, aunque no se explicita como tal. Todos estos estudios coinciden en que el rendimiento docente en matemáticas debe ser interpretado como una práctica intrincada, que amalgama conocimientos disciplinarios, estrategias pedagógicas, sensibilidad pedagógica y compromiso institucional. La consolidación de esta estrategia demanda la implementación de políticas de formación continua, evaluación contextualizada y apoyo profesional, particularmente en entidades educativas que se encuentran ante retos de equidad y mejora sostenible.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación existente entre el tipo de liderazgo docente en el aula, el desempeño docente y los resultados de aprendizaje de los estudiantes de educación secundaria que asisten a clases de matemáticas.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el tipo de liderazgo pedagógico en aula del docente de matemáticas percibido por los estudiantes que participaron en el estudio.
- Describir el desempeño docente percibido por los estudiantes respecto a sus profesores de matemáticas en el aula de los establecimientos que participaron en el estudio.
- Caracterizar los resultados de aprendizaje alcanzados por los estudiantes de los establecimientos educacionales en estudio en la asignatura de Matemáticas, según sus calificaciones anuales en la asignatura.
- Relacionar los resultados de aprendizaje con el liderazgo del docente de matemática y su desempeño en el aula.

4. HIPÓTESIS

H_1 : Los estilos de liderazgo ejercidos por los docentes de matemáticas se relacionan significativamente con el desempeño docente percibido por los estudiantes, y esta percepción, a su vez, influye en los resultados de aprendizaje en dicha asignatura.

H_0 : Los estilos de liderazgo ejercidos por los docentes de matemáticas no se relacionan significativamente con el desempeño docente percibido por los estudiantes, y esta percepción, a su vez, no influye en los resultados de aprendizaje en dicha asignatura.

5. METODOLOGÍA

5.1. TIPO DE ESTUDIO

La investigación tiene como propósito analizar la relación entre los estilos de liderazgo ejercidos por los docentes de matemática, el desempeño docente percibido por los estudiantes de tres establecimientos educacionales de enseñanza media de

la comuna de Parral, y los resultados de aprendizaje en dicha asignatura. Desde este punto de vista, el tipo de estudio se refiere a un enfoque cuantitativo descriptivo-correlacional, que permite caracterizar e identificar relaciones entre las variables, a partir de las evaluaciones obtenidas en la asignatura de Matemáticas. Este enfoque ha sido ampliamente utilizado en investigaciones educativas (Hernández-Sampieri, Fernández & Baptista, 2015; Pachón-Palacios & Pautt-Torres, 2024), lo que respalda su pertinencia en el presente estudio.

5.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

El estudio incluyó tres liceos municipales de una localidad agrícola de más de 45.000 habitantes. Los centros educativos considerados poseen diferentes orientaciones: dos de ellos son de enseñanza científico-humanista, lo que significa que sus alumnos se preparan para proseguir con su educación en niveles superiores sin recibir una especialización técnica; el tercero, no obstante, mezcla formación técnico-profesional con científico-humanista, lo que permite a sus estudiantes seguir estudiando o integrarse al mercado laboral dada su especialización técnica. Por último, estos establecimientos se identifican con las letras A, B y C para resguardar identidades, que no son de mayor interés desde una perspectiva científica.

Tabla 1. Distribución de estudiantes de la población por curso y establecimiento.

CURSOS	NÚMERO DE ESTUDIANTES LICEOS			TOTAL
	LICEO A	LICEO B	LICEO C	
1° Medio	31	85	221	337
2° Medio	34	93	270	397
3° Medio	23	87	195	305
Totales	88	265	686	1039

La población objetivo está constituida por 1039 estudiantes de ambos sexos distribuidos en los tres establecimientos educacionales y de acuerdo con los cursos en que estos están matriculados. Cabe observar que el tamaño total de estudiantes de primer a tercer año medio en este estudio difiere de un establecimiento educacional a otro.

Respecto de la muestra, determinada mediante un método de muestreo no probabilístico, de tipo intencionado, conformada por 321 estudiantes de los tres liceos. Este tamaño muestral es significativo al 95% de confianza, cuando se estima con variabilidad máxima y un error máximo permisible del 5%. La aplicación del método de muestreo aleatorio estratificado con los parámetros mencionados requiere de una

muestra de tamaño mínimo de 302 estudiantes, aplicando afijación proporcional al número de estudiantes matriculados. La tabla siguiente caracteriza la muestra de estudiantes participantes en la investigación.

Tabla 2. Distribución de estudiantes por sexo, curso y establecimiento.

LICEOS CURSOS	FEMENINO			MASCULINO					Total		
	A	B	C	Total	%	A	B	C		Total	%
1° Medio	7	26	16	49	31,6	17	22	22	61	36,7	110
2° Medio	10	39	20	69	44,5	7	18	28	53	31,9	122
3° Medio	4	28	5	37	23,9	6	38	8	52	31,3	89
TOTAL	21	93	41	155	48,3	30	78	58	166	51,7	321

5.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE RECOGIDA DE DATOS

Los instrumentos utilizados fueron cuestionarios estructurados con escala Likert de cinco puntos, diseñados para medir dos dimensiones principales: liderazgo pedagógico y desempeño docente percibido y los libros de clases donde se registran las calificaciones obtenidas en matemática por los estudiantes. Los cuestionarios previamente validados (Aedo-Meza, 2008; Calla-Colona, 2010) y adaptados al contexto chileno para la presente investigación, aseguran fiabilidad y validez en su diseño original, y su adaptación local consideró la pertinencia cultural y territorial del entorno educativo en estudio. Los instrumentos utilizados se aplicaron mediante plataformas. Este formato permitió alcanzar un mayor nivel de cobertura y facilitó la participación de los estudiantes. A continuación, se presenta una breve descripción de cada instrumento.

5.3.1. Cuestionario de Estilo de Liderazgo del Profesor

Este cuestionario consta de 40 ítems distribuidos en cuatro estilos de liderazgo pedagógico: democrático, autoritario, laissez-faire y situacional, cada uno con sus respectivos indicadores; aplicado a estudiantes de educación técnica superior en Lima (Perú) y adaptado al contexto local, a partir de la opinión de jueces expertos, que sugirieron modificaciones menores en relación con su contenido. La Validez de Contenido (IVC) fue de 0,874, lo que indica una alta concordancia respecto a la pertinencia y claridad de los ítems; y el coeficiente alfa de Cronbach alcanzó un valor de $\alpha = 0,988$, o que evidencia una excelente consistencia interna (Calla-Coloma, 2010). Estos resultados respaldan la validez y confiabilidad del instrumento para su aplicación en poblaciones con características similares (Hernández, Fernández & Baptista, 2015). A continuación, se presenta la distribución de los ítems del cuestionario en cada una de sus dimensiones.

Tabla 3. Clasificación de ítems por dimensión y subdimensión de liderazgo pedagógico.

Nº	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	ÍTEMS	n	%
1	DEMOCRÁTICO	Orienta y delega responsabilidades	27, 29, 35	14	35
		Capacidad para escuchar y debatir	3,19,20		
		Igualdad en el trato	2,5,18		
		Buenas relaciones	4,9		
		Toma de decisiones	1,21,22		
2	AUTORITARIO	Impone su autoridad	11, 25, 37	7	17,5
		Excesiva supervisión	6,28		
		Relación de sumisión	7, 31		
3	LAISSEZ FAIRE	Tolera el incumplimiento	14,16,23	7	17,5
		Libertad de acción	32,38,17		
		Indiferencia ante los problemas	10		
4	SITUACIONAL	Disposición a los cambios	33,36,13	12	30
		Toma de decisiones de acuerdo con la realidad	26,30,34		
		Innovador y visionario	8,12, 24		
		Motivación permanente	15,39,40		
TOTAL			40	40	100

Nota. n: representa el número de ítems por dimensión y %: proporción o peso específico de cada dimensión en el cuestionario. Fuente: Adaptado de Calla-Colona (2010).

Para la interpretación de los resultados de la aplicación del cuestionario y su posterior interpretación, se presenta la escala correspondiente. Cabe señalar que esta escala se construye a partir de la construcción de tres niveles en los que se divide el rango total de variaciones de los puntajes en cada dimensión, atendiendo a la escala tipo Likert utilizada (1-5). El primer nivel corresponde al de baja percepción, el segundo a una percepción mediana del fenómeno en estudio y el último, a un alto nivel de percepción.

Tabla 4. Escala de valoración de los estilos de liderazgo pedagógico.

DIMENSIÓN	MÁX	MÍN	BAJO	MEDIO	ALTO
Liderazgo Democrático	70	14	14 a 32	33 a 51	52 a 70
Liderazgo Autoritario	35	7	7 a 16	17 a 25	26 a 35
Liderazgo Laissez Faire	35	7	7 a 16	17 a 25	26 a 35
Liderazgo Situacional	60	12	12 a 24	25 a 42	43 a 60

Nota. La tabla presenta los rangos de puntuación establecidos para cada estilo de liderazgo docente, según el instrumento aplicado. Fuente: Calla-Colona (2010).

Esta escala facilita la interpretación cuantitativa de los resultados, permitiendo identificar el estilo predominante en cada docente evaluado y orientar decisiones pedagógicas o formativas en función del perfil observado.

5.3.2. Cuestionario del Desempeño Docente del Profesor de Aula

El cuestionario de desempeño docente consta de 40 ítems distribuidos en cinco dimensiones: capacidades pedagógicas, emocionalidad, responsabilidad en el desempeño de funciones, relaciones interpersonales y resultados de la labor educativa. Cada ítem se responde mediante una escala tipo Likert de cinco alternativas, según la percepción del estudiante. De igual modo que en el cuestionario descrito anteriormente, el de desempeño docente tiene una Validez de Contenido (IVC) de 0,89, considerado alto y, un nivel de confiabilidad alfa de Cronbach de $\alpha = 0,92$, lo que indica la excelente consistencia interna del mismo (Hernández, Fernández & Baptista, 2015).

Tabla 5. Distribución de indicadores e ítems por dimensión del desempeño docente.

DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS	n	%
Capacidades pedagógicas	Dominio de los contenidos	1	15	
	Capacidad para planificar	5,6,9		
	Estrategias metodológicas	2,7,8		
	Exposición en clases	3,4		
	Contribución a clima escolar	11		
	Formación en valores	12,15 10,13,14		
	Grado de conocimiento de las características psicológicas individuales de los educandos			
Emocionalidad	Vocación pedagógica	16,17	7	
	Autoestima	18,19,20		
	Nivel de satisfacción con la labor que realiza			
		21,22		
Responsabilidad en el desempeño de sus funciones laborales	Asistencia y puntualidad	23,24	5	
	Actualización permanente	25		
	Participación actividades del Liceo Cumplimiento de su función	26		
		27		
Relaciones interpersonales	Comprensión y preocupación de los problemas de sus estudiantes	28,30	7	
	Expectativa respecto al desarrollo de los estudiantes	29,31,32		
	Trato a los estudiantes	33,34		
Resultados de su labor educativa	Rendimiento académico alcanzado por sus alumnos	35,36	6	
	Grado de orientación valorativa positiva alcanzado hacia las cualidades de la personalidad	37,38,39,40		
TOTAL		40	40	100

Nota. La tabla presenta la distribución de los ítems del cuestionario según los indicadores agrupados en cinco dimensiones del desempeño docente. Fuente: Adaptado de Calla-Colona (2010).

La Tabla 6 presenta la escala de interpretación para los niveles de desempeño pedagógico, construida a partir de los puntajes máximos y mínimos por dimensión. Esta clasificación permite valorar el desempeño docente en tres niveles: bajo, medio y alto.

Tabla 6. Escala de evaluación de los niveles de desempeño pedagógico.

DESEMPEÑO PEDAGÓGICO	MÁX	MÍN	BAJO	MEDIO	ALTO
Capacidades pedagógicas	75	15	15 a 35	36 a 55	56 a 75
Emocionalidad	35	7	7 a 16	17 a 26	27 a 35
Responsabilidad en el desempeño de sus funciones laborales	25	5	5 a 11	12 a 18	19 a 25
Relaciones interpersonales	35	7	7 a 16	17 a 26	27 a 35
Resultado de su labor educativa	30	6	6 a 14	15 a 23	24 a 30

Nota. La tabla presenta los rangos de puntuación establecidos para cada dimensión del desempeño pedagógico docente. Fuente: Calla-Colona (2010).

5.3.3. Proceso de recogida de evaluaciones estudiantiles en Matemática

Como parte del proceso se recopilan, con las autorizaciones correspondientes, las calificaciones anuales de la asignatura de matemáticas de los estudiantes de los tres establecimientos educacionales que participan en el estudio. Las calificaciones se expresan en la escala oficial chilena de 1,0 a 7,0. Es importante destacar que los tres liceos que participan están ubicados en la misma municipalidad y son gestionados por un único Departamento de Educación Municipal (DAEM), que sigue un proyecto educativo municipal compartido, y orienta a nivel global los procesos de evaluación de cada establecimiento educacional.

5.4. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Los datos recolectados fueron sometidos a análisis estadístico descriptivo para caracterizar las percepciones estudiantiles, incluyendo la representación mediante diagrama de caja y bigotes (box plots), que resume los datos en cinco medidas: mínimo, primer cuartil, mediana, tercer cuartil y máximo. Además, se realizó un análisis de correlación de Pearson para identificar relaciones entre las percepciones de liderazgo pedagógico y desempeño docente percibido.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos provienen exclusivamente de la percepción de los estudiantes, recogida mediante cuestionarios aplicados en el aula, lo que permite acceder a la valoración subjetiva que realizan sobre las prácticas pedagógicas de sus docentes de matemáticas. Esta información resulta fundamental para analizar la relación entre estilos de liderazgo, desempeño docente percibido y resultados de aprendizaje. A continuación, se presentan resultados de la aplicación de los instrumentos de percepción del estilo de Liderazgo según los estudiantes de los liceos de la comuna en estudio.

6.1. PERCEPCIÓN DEL ESTILO DE LIDERAZGO DEL PROFESOR DE MATEMÁTICA SEGÚN LOS ESTUDIANTES

Las percepciones del liderazgo se presentan porcentualmente en niveles de percepción (bajo, mediano y alto), según la valoración de los estudiantes de cada establecimiento educacional.

Tabla 7. Distribución porcentual de estilos de liderazgo según valoración estudiantil por establecimiento.

LICEO	ESTILOS	n	NIVELES DE LOGRO		
			BAJO	MEDIANO	ALTO
Liceo A	Autoritario	51	7,4	74,1	18,5
	Democrático		22,2	38,9	38,9
	Laissez Faire		16,7	68,5	14,8
	Situacional		14,8	57,4	27,8
Sub Total			15,3	59,7	25,0
Liceo B	Autoritario	171	4,3	64,8	30,9
	Democrático		4,9	72,8	22,2
	Laissez Faire		7,4	88,9	3,7
	Situacional		6,8	76,5	16,7
Sub Total			5,9	75,8	18,4
Liceo C	Autoritario	99	2,1	66,7	31,3
	Democrático		5,2	26,0	68,8
	Laissez Faire		7,3	76,0	16,7
	Situacional		5,2	40,6	54,2
Sub Total			4,9	52,3	42,7
TOTAL		321	7,1	66,1	26,9

Nota. La tabla presenta la distribución porcentual de los estilos de liderazgo pedagógico según percepción estudiantil en tres liceos de la comuna en estudio.

La distribución porcentual se presenta en tres grados de evaluación (bajo, medio y alto) para los estilos autoritario, democrático, laissez-faire y situacional, considerando las percepciones estudiantiles en los tres liceos de la comuna.

En el Liceo A, el 74,1% de los estudiantes valora el estilo autoritario en un nivel intermedio, mientras que el democrático manifiesta una distribución equilibrada entre los tres niveles, con un énfasis particular en el nivel superior, 38,9%. El estilo laissez-faire se orienta hacia el nivel intermedio con un 68,5%, mientras que el situacional manifiesta una tendencia intermedia, dominando el nivel intermedio con un 57,4% y con una valoración elevada del 27,8 %.

En el Liceo B se observa una concentración significativa en el nivel intermedio para todos los estilos, con una predominancia particular en el laissez-faire 88,9% y lo

situacional 76,5%. La evaluación del estilo autoritario se sitúa predominantemente en un nivel medio, mientras que el estilo democrático se evalúa predominantemente en un nivel medio 72,8%, con una representación reducida en un nivel alto 22,2%.

En el Liceo C se aprecia una alta proporción de estudiantes que valoran el estilo democrático 68,8% y situacional 54,2% en un nivel elevado, lo que sugiere una percepción favorable hacia enfoques más participativos y adaptativos. El estilo autoritario se concentra principalmente en el nivel intermedio 66,7%, mientras que el *laissez-faire* alcanza un 76,0% en el nivel intermedio y solo un 16,7% en el nivel alto. Estos resultados corresponden a un análisis descriptivo de frecuencias porcentuales, sin pruebas de significancia estadística, por lo que se interpretan como tendencias observadas en la muestra.

Los datos muestran que el “Liceo C” claramente tiene las valoraciones más altas en términos de liderazgo democrático y situacional, lo que puede proporcionar evidencia de una pedagogía más participativa y adaptativa. El “Liceo B” también está bien caracterizado en niveles medios y es más probable que sea del tipo *laissez-faire*. Al mismo tiempo, el “Liceo A” tiene una distribución más uniforme, inclinándose hacia lo autoritario y democrático. Estas diferencias permiten tomar decisiones formativas informadas, reforzando las prácticas institucionales y fomentando la exploración territorial del liderazgo pedagógico.

6.2. PERCEPCIÓN ESTUDIANTIL DEL DESEMPEÑO DOCENTE DEL PROFESOR DE MATEMÁTICA

La Tabla 7 presenta la distribución porcentual de la percepción estudiantil sobre el desempeño docente en matemáticas, desagregada por dimensiones evaluativas y niveles de valoración. Los datos reflejan el grado de acuerdo de los estudiantes frente a cada dimensión, permitiendo identificar fortalezas y áreas de mejora en la práctica pedagógica.

Tabla 7. Distribución porcentual global de las valoraciones estudiantiles respecto al desempeño docente en Matemáticas.

LICEO	DESEMPEÑOS DOCENTES	n	NIVELES DE LOGRO		
			BAJO	MEDIANO	ALTO
Liceo A	Capacidades Pedagógicas		17,65	41,18	41,18
	Emocionalidad	51	15,69	47,06	37,2
	Responsabilidad en el manejo de sus funciones profesionales		9,8	41,18	49,02
	Relaciones interpersonales		15,69	45,1	39,22

	Resultados de su labor educativa		19,61	56,86	23,53
Sub Total			14,707	46,28	38,03
	Capacidades Pedagógicas		6,43	22,22	71,34
	Emocionalidad		6,43	22,81	70,76
Liceo B	Responsabilidad en el manejo de sus funciones profesionales	171	7,02	19,89	73,1
	Relaciones interpersonales		9,94	23,39	66,67
	Resultados de su labor educativa		11,7	43,27	45,03
Sub Total			8,304	26,32	65,38
	Capacidades Pedagógicas		6,06	30,3	63,64
Liceo C	Emocionalidad	99	9,09	25,25	65,66
	Responsabilidad en el manejo de sus funciones profesionales		3,03	24,24	72,73
	Relaciones interpersonales		7,07	35,35	57,58
	Resultados de su labor educativa		11,11	49,49	39,39
Sub Total			7,272	32,93	59,8
TOTAL		321	10,094	35,17	54,40

La tabla precedente sintetiza la percepción estudiantil del desempeño docente en Matemáticas en tres liceos de enseñanza media, organizada según dimensiones evaluativas y niveles de logro.

En términos generales, los datos permiten identificar tendencias diferenciadas entre establecimientos, tanto en la intensidad de las valoraciones positivas como en la presencia de juicios intermedios o críticos. Su examen resulta relevante para comprender cómo los estudiantes valoran las prácticas pedagógicas de sus profesores y para orientar procesos de mejora institucional con base en evidencia situada.

En el caso del Liceo A, las valoraciones se concentran principalmente en el nivel mediano, con un subtotal de 46,28%, seguido por un 38,03% en el nivel alto y un 14,71% en el nivel bajo. Esta distribución sugiere una percepción favorable, aunque moderada, del desempeño docente. Destaca la dimensión responsabilidad en el manejo de sus funciones profesionales, que alcanza el mayor porcentaje en nivel alto (49,02%), lo que evidencia reconocimiento hacia el cumplimiento, compromiso y consistencia profesional del profesorado. No obstante, la dimensión resultados de su labor educativa presenta la proporción más elevada en nivel bajo (19,61%), lo que podría reflejar reservas respecto del impacto directo de la enseñanza en los aprendizajes o del modo en que dichos resultados son percibidos por los estudiantes.

En el Liceo B, la percepción estudiantil muestra un perfil marcadamente positivo, con un subtotal de 65,38% en el nivel alto, muy por encima del nivel mediano (26,32%) y del

nivel bajo (8,30%). Este patrón revela una valoración ampliamente favorable del desempeño docente en casi todas las dimensiones observadas. Sobresalen particularmente responsabilidad en el manejo de sus funciones profesionales (73,10%), capacidades pedagógicas (71,34%) y emocionalidad (70,76%) en nivel alto, lo que permite inferir una apreciación robusta respecto de la preparación pedagógica, el compromiso profesional y la disposición emocional de los docentes. En contraste, aunque la dimensión resultados de su labor educativa también alcanza una valoración alta significativa (45,03%), concentra el mayor porcentaje relativo en el nivel bajo dentro del establecimiento (11,70%), lo que sugiere que, aun existiendo una imagen docente positiva, persisten cuestionamientos sobre los efectos concretos de la enseñanza en los resultados académicos.

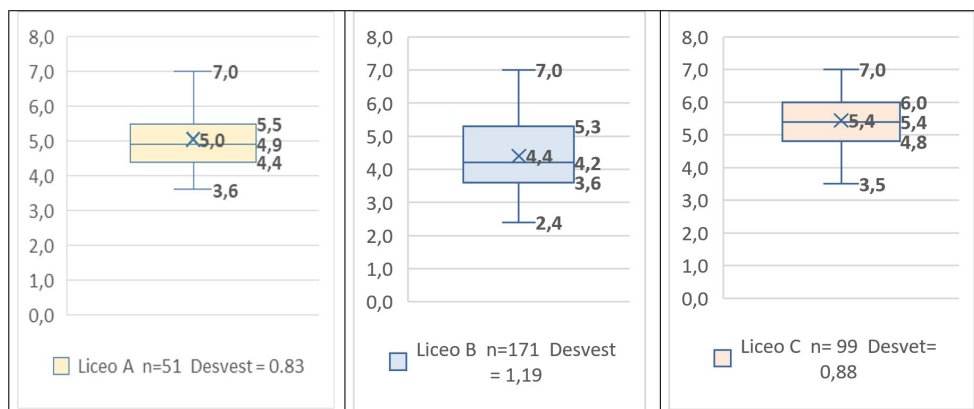
Por su parte, el Liceo C también exhibe una tendencia favorable, con un 59,80% de valoraciones en nivel alto, un 32,93% en nivel mediano y un 7,27% en nivel bajo. Aunque su perfil es positivo, presenta una distribución algo más heterogénea que la observada en el Liceo B. La dimensión mejor evaluada corresponde a responsabilidad en el manejo de sus funciones profesionales, con 72,73% en nivel alto, seguida por emocionalidad (65,66%) y capacidades pedagógicas (63,64%), lo que evidencia una percepción sólida del ejercicio profesional docente. Sin embargo, resultados de su labor educativa vuelven a situarse como una dimensión comparativamente más débil, con 39,39% en nivel alto y 11,11% en nivel bajo, reforzando la idea de que el reconocimiento del trabajo docente no necesariamente se traduce, desde la perspectiva estudiantil, en una valoración igualmente alta de sus efectos en el rendimiento o en los logros alcanzados.

En síntesis, el análisis comparado permite concluir que los tres liceos presentan una valoración predominantemente positiva del desempeño docente en Matemáticas, aunque con diferencias en intensidad y composición. Mientras el Liceo B registra la apreciación más alta y consistente, el Liceo C mantiene una evaluación favorable con mayores matices, y el Liceo A concentra sus juicios en niveles intermedios. De manera transversal, la dimensión responsabilidad en el manejo de sus funciones profesionales emerge como la mejor evaluada, lo que revela un reconocimiento generalizado hacia el compromiso docente. En cambio, resultados de su labor educativa aparece sistemáticamente como la dimensión más sensible, lo que sugiere la necesidad de profundizar en estrategias pedagógicas y evaluativas que fortalezcan la percepción de efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje. En consecuencia, esta tabla no solo describe tendencias valorativas, sino que también aporta insumos relevantes para la reflexión pedagógica y la toma de decisiones orientadas a la mejora educativa.

6.3. CARACTERIZACIÓN DE LAS CALIFICACIONES DE LOS ESTUDIANTES

Las calificaciones de los estudiantes se presentan como un recurso descriptivo que facilita la contextualización del desempeño académico en las instituciones educativas analizadas. No obstante, cada liceo tiene sus propias costumbres de evaluación y los profesores usan diferentes métodos de calificación, lo cual restringe la posibilidad de comparar directamente las instituciones. Por lo tanto, el propósito de este análisis no es crear equivalencias precisas, sino brindar una visión general de las prácticas evaluativas. Además, al comparar estas evaluaciones con las percepciones de los estudiantes sobre el liderazgo y el desempeño docente, se evidencia que las correlaciones son débiles y carecen de significancia estadística (Tabla 12). Esto apoya la idea de que el rendimiento académico está influenciado por diversos factores que no son capturados por la percepción estudiantil.

Figura 1. Indicadores estadísticos de calificaciones obtenidas por los estudiantes en la asignatura de Matemáticas en los tres liceos comunales.



La Figura 1 presenta la distribución de las calificaciones finales obtenidas por los estudiantes en la asignatura de Matemáticas en los liceos A, B y C. A partir de los diagramas de caja y bigotes es posible examinar la tendencia central y la dispersión de los resultados en cada establecimiento, lo que permite caracterizar el rendimiento académico desde una perspectiva descriptiva. En este caso, la interpretación debe realizarse con cautela, pues el análisis busca contextualizar los resultados más que establecer comparaciones estrictamente equivalentes entre liceos con prácticas evaluativas potencialmente distintas.

En el Liceo A, la mediana de las calificaciones se sitúa en 4,9, mientras que el primer cuartil alcanza 4,4, lo que indica que al menos una parte importante del estudiantado se concentra en un rango cercano a la aprobación y al rendimiento

intermedio. La diferencia relativamente acotada entre el primer cuartil y la mediana sugiere una distribución moderadamente compacta en el tramo central de las notas. Asimismo, la ausencia de valores atípicos indica que no se observan casos extremos que alteren de manera importante el comportamiento general del grupo. En términos interpretativos, este patrón es coherente con lo observado previamente en el establecimiento, donde tanto el liderazgo pedagógico como el desempeño docente percibido tienden a concentrarse en niveles medios, configurando un escenario de valoración favorable, aunque menos robusto que el registrado en los otros liceos.

En el Liceo B, la mediana se ubica en 4,2 y el primer cuartil en 3,6, lo que evidencia un rendimiento general más bajo en comparación con los otros establecimientos analizados. Estos valores sugieren que una proporción significativa de estudiantes obtiene calificaciones cercanas o incluso inferiores al umbral de aprobación, lo que podría interpretarse como una mayor vulnerabilidad académica relativa. Del mismo modo, la inexistencia de valores atípicos muestra que esta tendencia no depende de unos pocos casos extremos, sino que forma parte del comportamiento general del grupo. Este resultado introduce un matiz relevante, puesto que contrasta con la percepción altamente positiva del desempeño docente observada en este liceo, lo que refuerza la idea de que la valoración estudiantil del profesorado no se traduce de manera directa ni automática en mejores resultados académicos.

Por su parte, el Liceo C presenta la mediana más alta de los tres establecimientos, con un valor de 5,0, y un primer cuartil de 4,8, lo que da cuenta de un rendimiento académico relativamente más favorable. La cercanía entre ambos valores sugiere que una parte importante del estudiantado se concentra en niveles de logro superiores a los observados en los liceos A y B. A ello se suma la ausencia de valores atípicos, lo que permite inferir una distribución más regular y sin extremos pronunciados. Este comportamiento resulta consistente con los hallazgos previos del estudio, en los que el Liceo C mostró una percepción positiva tanto del liderazgo pedagógico, especialmente en los estilos democrático y situacional, como del desempeño docente, lo que podría estar asociado a un contexto de enseñanza percibido como más favorable por los estudiantes.

En términos comparativos, la Figura 1 permite advertir que el Liceo C concentra las calificaciones más altas en su tramo central, seguido por el Liceo A, mientras que el Liceo B presenta una mediana y un primer cuartil inferiores. En los tres casos no se observan valores atípicos, lo que sugiere distribuciones relativamente estables y sin comportamientos extremos que distorsionen la lectura general. Al relacionar estos resultados con la percepción del liderazgo y del desempeño docente, se aprecia una

correspondencia parcial: el Liceo C combina valoraciones positivas con un mejor desempeño académico relativo, mientras que el Liceo B, pese a exhibir la evaluación más alta del desempeño docente, presenta calificaciones menos favorables. En consecuencia, los gráficos refuerzan la interpretación de que el rendimiento en Matemáticas responde a una combinación compleja de factores pedagógicos, evaluativos e institucionales, y no exclusivamente a la percepción estudiantil sobre sus profesores.

6.4. RELACIÓN ENTRE LIDERAZGO Y DESEMPEÑO DOCENTE EN MATEMÁTICAS

La literatura científica sugiere que los estudiantes no siempre perciben el liderazgo docente y el desempeño pedagógico como dimensiones equivalentes, aunque ambas suelen estar relacionadas. En el caso específico de matemática, los hallazgos muestran una relación compleja: en algunos estudios el liderazgo docente se asocia positivamente con el aprendizaje y la motivación (Pachón & Pautt, 2024), mientras que en otros no se observan correlaciones significativas entre el liderazgo percibido y la satisfacción o rendimiento matemático.

Por una parte, las revisiones sistemáticas muestran que el liderazgo pedagógico del profesor de matemática suele relacionarse con mejores procesos de enseñanza, innovación metodológica, clima de aula y compromiso estudiantil. En este sentido, el liderazgo docente es entendido como la capacidad del profesor para influir, motivar, orientar y generar participación en el aprendizaje

Por lo general, los estudiantes tienden a percibir el liderazgo docente y el desempeño pedagógico como dimensiones relacionadas, pero no idénticas. Un profesor puede ser visto como motivador, influyente o inspirador (liderazgo alto), sin necesariamente ser evaluado al mismo nivel en eficacia pedagógica; y viceversa. La tabla siguiente da cuenta de esta situación al relacionar las respuestas globales que los estudiantes otorgaron a los distintos niveles de percepción de las variables.

Tabla 8. Distribución porcentual de percepciones estudiantiles

LICEO	CORRELACIONES	n	r	p	INTERPRETACIÓN
Liceo A	Desempeño - Calificaciones	51	0,096	0,502	Relación positiva muy débil y no significativa
	Liderazgo - Desempeño		0,036	0,802	Relación prácticamente nula.
	Liderazgo - Calificaciones		0,234	0,099	Es la correlación más alta del liceo, pero sigue siendo débil y no significativa

	Desempeño - Calificaciones	171	-0,035	0,650	Relación negativa muy débil, irrelevante estadísticamente
Liceo B	Liderazgo - Desempeño		0,111	0,148	Relación positiva débil, no significativa
	Liderazgo - Calificaciones		-0,095	0,217	Relación negativa débil, no significativa
	Desempeño - Calificaciones	99	-0.042	0,681	Relación negativa prácticamente nula
Liceo C	Liderazgo - Desempeño		0,138	0,173	Relación positiva débil, no significativa
	Liderazgo - Calificaciones		0,081	0,428	Relación positiva muy débil, no significativa

En los tres liceos, los coeficientes r son bajos (cerca de 0) y los valores de significancia son mayores a 0,05, por lo que no hay evidencia de relaciones estadísticamente significativas entre las variables analizadas. En términos simples, ni el liderazgo percibido ni el desempeño docente percibido parecen relacionarse de forma clara con las calificaciones, y tampoco se observa una fuerte relación entre liderazgo y desempeño dentro de cada liceo.

Esta tabla no respalda la idea de que las calificaciones en Matemáticas dependan directamente del liderazgo pedagógico percibido ni del desempeño docente percibido. Más bien, sugiere que el rendimiento académico probablemente está influido por otros factores como, por ejemplo: contexto socioeducativo, hábitos de estudio, asistencia, clima escolar, entre otros.

La tabla de correlaciones por establecimiento evidencia que las asociaciones entre liderazgo pedagógico percibido, desempeño docente percibido y calificaciones en Matemáticas son débiles y no estadísticamente significativas en los tres liceos analizados. En el Liceo A se observa la correlación más alta entre liderazgo y calificaciones ($r=0,234$; $p=0,099$), aunque esta no alcanza significancia. En los liceos B y C, las correlaciones se mantienen cercanas a cero, lo que indica ausencia de relación lineal relevante entre las variables. En consecuencia, los resultados sugieren que el rendimiento académico no puede explicarse únicamente a partir de la percepción estudiantil sobre liderazgo o desempeño docente, sino que responde a una combinación más amplia de factores pedagógicos, institucionales y contextuales.

7. DISCUSIÓN

El análisis comparativo se basa en los puntos de vista de los estudiantes encuestados en tres establecimientos educacionales, quienes expresaron sus percepciones sobre la presencia e influencia de los estilos de liderazgo pedagógico:

democrático, autoritario, laissez-faire y situacional. Esta presentación se alinea con el marco teórico del liderazgo pedagógico, que sostiene que la forma en que un profesor ejerce su liderazgo afecta el clima de clase, la motivación de los estudiantes y, por consiguiente, su rendimiento académico (Bolívar, 2010a; Leithwood et al., 2006).

Los hallazgos responden coherentemente a los objetivos planteados: se identifican estilos de liderazgo pedagógico percibido, se caracteriza el desempeño docente percibido y se observan relaciones débiles con los resultados de aprendizaje. Aunque la relación entre dimensiones categóricas como “liderazgo percibido” y “desempeño docente percibido” no se muestra con claridad, el estudio aporta una lectura situada de cómo las percepciones estudiantiles pueden orientar decisiones pedagógicas en matemáticas en contextos vulnerables.

Los hallazgos de los tres centros educativos indican que las opiniones de los estudiantes sobre los estilos de liderazgo docente coinciden en parte con lo que la literatura ha indicado. La obediencia sin compromiso académico se corresponde con lo que Goleman (1998) propuso, en el caso del liderazgo autoritario. Por otro lado, la consideración del liderazgo democrático como honesto e íntegro, aunque tiene limitaciones en cuanto a la creación de consensos, es una muestra de la tensión que Sergiovanni (1992) describió. La limitada atención al liderazgo laissez-faire confirma lo que Bass y Avolio (1994) señalaran acerca de las repercusiones negativas de la falta de guía, mientras que el alto aprecio por el liderazgo situacional está relacionado con la propuesta hecha por Hersey y Blanchard (1982); no obstante, en este contexto aún no se nota una gestión innovadora.

En efecto, los resultados pueden concluirse que las concepciones de los estudiantes están en línea con los aspectos teóricos (Bolívar, 2010a; Leithwood et al., 2006; Goleman, 1998; Sergiovanni, 1992; Bass & Avolio, 1994; Hersey & Blanchard, 1982), pero también reflejan algunas características típicas de la cultura escolar local de las escuelas, las cuales merecen una mayor exploración en investigaciones futuras. De hecho, en términos de la correlación entre el liderazgo percibido y el rendimiento académico, los coeficientes de correlación son bajos e insignificantes ($r < 0.20$; no significativo).

Esto significa que no hay una relación estadísticamente significativa entre la percepción del liderazgo del profesor y el nivel de calificación en el curso de matemáticas. Pero los valores positivos muestran una ligera tendencia: un mejor liderazgo podría llevar a un rendimiento algo más alto. Los estilos democráticos, que incluyen adherirse a las reglas, la supervisión constante y el intercambio de recompensas por rendimiento, también fueron de mayor importancia para los estudiantes en comparación con los estilos autoritarios y laissez-faire, que generan respuestas ambiguas o neutrales.

Aunque las diferencias en los niveles de “acuerdo” no son significativas, las dimensiones de emocionalidad y responsabilidad lideran las respuestas en “totalmente de acuerdo”. Este patrón podría estar vinculado a factores específicos del entorno educativo, estilos de liderazgo o metodologías pedagógicas empleadas por los docentes de Matemáticas en los liceos considerados. Además, las diferencias en los niveles de “desacuerdo” tampoco son significativas; sin embargo, aspectos relacionados con la labor docente vinculados a la evaluación, la formación integral, personal y valórica se observan con menor valoración. Asimismo, las relaciones interpersonales tienen una proporción menor de los porcentajes que deberían cubrirse en futuros proyectos de mejora mediante el desarrollo de entornos de aprendizaje cooperativo que fomenten y mejoren el aprendizaje en un ambiente de comprensión y preocupación continua por el estudiante, su proceso educativo y la interacción con otros docentes y familias.

Los hallazgos también indican que los estilos de liderazgo pedagógico que fomentan la participación activa y la motivación interna son apreciados de forma más positiva, lo cual podría tener un impacto favorable en el rendimiento académico. Por el contrario, los estilos que producen inseguridad o desconfianza tienden a obstaculizar el compromiso con el aprendizaje.

A pesar de que los datos recogidos no presentan correlaciones significativas, tampoco muestran relaciones negativas o nulas, lo que sugiere la presencia de factores intervinientes que deben ser examinados con mayor profundidad. Los estudiantes valoran positivamente los estilos democráticos y normativos, mientras que muestran ambivalencia frente a los estilos autoritarios y *laissez-faire*.

Estas observaciones sugieren que la conexión entre rendimiento académico y liderazgo pedagógico, aunque incipiente, proporciona indicios significativos para intervenir estas variables a escala institucional. Se abre la oportunidad de crear procesos de mejora adaptados a cada institución educativa y, dado el comportamiento similar entre liceos ($r=0,95$), también de impulsar proyectos comunales de mejora del liderazgo y del desempeño pedagógico.

En relación con el liderazgo docente y el desempeño de los estudiantes, Pérez-Pertuz et al. (2023) agregan que los docentes que ejercen prácticas inspiradoras y motivadoras cercanas al liderazgo transformacional tienden a motivar e inspirar a sus estudiantes, lo que se traduce en un mejor desempeño académico. Este estilo fomenta un ambiente de aprendizaje positivo y apoya el desarrollo integral de los alumnos. La formación en liderazgo pedagógico debe ser una práctica continua para mejorar la calidad educativa, ya que los distintos estilos generan impactos específicos en los resultados

educativos. La participación y colaboración en el liderazgo pueden influir positivamente en la motivación y el compromiso; el liderazgo autoritario puede limitar la participación y, por lo tanto, el rendimiento.

Finalmente, los estudiantes ven a sus profesores como agentes centrales en el aprendizaje; se enfatiza que los docentes deben desempeñar un papel activo en el aula, no solo transmitir conocimientos, sino también orientar y guiar. Esto sugiere que la efectividad del liderazgo docente no solo depende del estilo, sino también de un análisis integral que considere el contexto escolar, la cultura institucional y las características de los propios estudiantes, con el fin de potenciar el rendimiento académico.

8. CONCLUSIONES

En relación con el **objetivo específico** orientado a determinar el tipo de liderazgo pedagógico en aula percibido por los estudiantes de matemática, los resultados muestran que no existe un predominio absoluto de un único estilo en los tres establecimientos, aunque se observan tendencias diferenciadas.

El Liceo C destaca por una valoración más alta de los estilos democrático y situacional, mientras que en el Liceo B predominan valoraciones intermedias y en el Liceo A se aprecia una distribución más equilibrada, con presencia relevante de rasgos autoritarios y democráticos. En conjunto, estos hallazgos permiten afirmar que los estudiantes reconocen principalmente estilos de liderazgo asociados a la participación, la adaptación al contexto y el acompañamiento pedagógico, aunque con matices según cada realidad institucional.

En lo referido a describir el desempeño docente percibido por los estudiantes, se concluye que la valoración general del profesorado de Matemáticas es favorable en los tres liceos, aunque con distinta intensidad. El Liceo B presenta la apreciación más alta y consistente, seguido por el Liceo C, mientras que el Liceo A concentra mayormente valoraciones intermedias. De manera transversal, la dimensión mejor evaluada corresponde a la responsabilidad en el manejo de sus funciones profesionales, lo que evidencia reconocimiento al compromiso, cumplimiento y seriedad laboral del profesorado. En cambio, la dimensión de resultados de su labor educativa aparece de forma sistemática como la más débil, lo que sugiere que la valoración positiva del docente no siempre se traduce, desde la percepción estudiantil, en una apreciación igualmente alta de sus efectos en el aprendizaje.

En cuanto a caracterizar los resultados de aprendizaje a partir de las calificaciones anuales en Matemáticas, los datos muestran diferencias entre establecimientos. El Liceo

C presenta la mediana más alta y una distribución más favorable, el Liceo A ocupa una posición intermedia y el Liceo B exhibe un rendimiento comparativamente menor. No obstante, estas diferencias deben interpretarse con cautela, dado que las prácticas evaluativas pueden variar entre liceos.

En relación con el vincular los resultados de aprendizaje con el liderazgo docente y el desempeño en el aula, el estudio permite concluir que dicha relación es débil y no significativa en términos estadísticos respecto del rendimiento académico, aunque sí se observa una asociación positiva, fuerte y significativa entre la percepción del liderazgo y la del desempeño docente.

En consecuencia, derivado del objetivo general, se establece que la relación entre el tipo de liderazgo docente en el aula, el desempeño docente percibido y los resultados de aprendizaje existe de manera parcial: es clara entre liderazgo y desempeño percibido, pero no se confirma con la misma fuerza respecto de las calificaciones en matemáticas. Por ello, se acepta parcialmente la hipótesis y se confirma que los estilos de liderazgo se relacionan significativamente con el desempeño docente percibido, pero no se demuestra de manera concluyente que dicha percepción influya significativamente en los resultados de aprendizaje. En consecuencia, no se rechaza completamente la hipótesis nula en lo relativo al rendimiento académico, lo que refuerza la necesidad de considerar factores pedagógicos, evaluativos e institucionales adicionales para comprender el desempeño estudiantil.

9. AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento a los estudiantes que participaron en este estudio por su disposición, tiempo y valioso aporte al responder los instrumentos aplicados. Asimismo, agradecen a los docentes de matemática y equipos directivos de los liceos participantes por las facilidades brindadas para el desarrollo del trabajo de campo y, de manera especial, a los directivos del nivel comunal por su apoyo institucional y colaboración en la realización de esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aedo-Meza, G. (2008). *Estilo del liderazgo de director y el desempeño docente de las instituciones educativas de la ciudadela Pachacútec-Ventanilla*. La Cantuta. Chosica: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán Valle.

Agencia de Calidad de la Educación. (2018). *Claves para el mejoramiento escolar*. Santiago de Chile: Agencia de Calidad de la Educación. División de Estudios. Obtenido de https://archivos.agenciaeducacion.cl/060308MEJORAMIENTO_online.pdf

- Alvarado, A., García, M. E., Imbachí, L. F., Z. C., & Jiménez, C. P. (2016). *La atención a la diversidad en el área de matemáticas, una cuestión metodológica*. Colombia: Universidad de Manizales.
- Bass, B. M., & Avolio, B. J. (1994). *Improving organizational effectiveness through transformational leadership*. SAGE Publications.
- Bolívar, A. (2010). ¿Cómo un liderazgo pedagógico y distribuido mejora los logros académicos? Revisión de la investigación y propuesta. *Magis. Revista Internacional de Investigación en Educación*, 3(5), 79-106. doi:10.11144/Javeriana.m3-5.clpd
- Bolívar, A. (2010). El liderazgo educativo y su papel en la mejora: una revisión actual de sus posibilidades y limitaciones. *Psicoperspectivas*, 9(2), 9-33. doi:10.5027/psicoperspectivas-Vol9-Issue2-fulltext-112
- Bolívar, A. (2010a). Liderazgo educativo: Una revisión del estado actual de la cuestión. *Revista de Educación*, 352, 21-43.
- Burkhauser, S. (2017). How Much Do School Principals Matter When It Comes to Teacher Working Conditions? *Educational Evaluation and Policy Analysis*. 39(1), 126-145. doi:10.3102/0162373716668028
- Calla-Colana, G. (2010). *Estilos de liderazgo del docente y su desempeño, según percepción de los alumnos en un instituto superior del callao*. Perú: Universidad San Ignacio de Loyola. Obtenido de <https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/5cc193fe-aa2a-4c52-8eea-d5791a877d52>
- Contreras, C., & Pailamilla, P. (. (2023). Estrategias docentes colaborativas en matemáticas para responder a la diversidad y mejorar la equidad en el aula. *Revista de Estudios Educativos*, 45(2), 55-72.
- Contreras, F., Pailamilla, L., & Piñeiro, J. L. (2024). Estrategias Docentes para Enseñar Matemáticas: Trabajo Colaborativo entre Profesionales del Área de Matemáticas y Educación Diferencial. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 23(51), 68-91. doi:10.21703/rexe.v23i51.2215
- Day, C., Sammons, P., Hopkins, D., Harris, A., Leithwood, K., Gu, Q., . . . Kington, A. (2009). *The impact of school leadership on pupil outcomes*. Nottingham: Department for children, schools and Families. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/281449883_The_Impact_of_School_Leadership_on_Pupil_Outcomes_Final_Report
- Downton, A., Cheeseman, J., & Roche, A. (2022). Goals and challenges of school mathematics leaders. *Mathematics Teacher Education and Development*, 24(1), 96-115. Obtenido de <https://mtd.merga.net.au/index.php/mtd/article/view/678>
- Eyzaguirre, B., & Fontaine, L. (2008). *Las escuelas que tenemos*. Santiago de Chile: Centro de Estudios Públicos 111.
- Goleman, D. (1998). *Working with emotional Intelligence*. Bantam Books.
- Gómez, K., & Jakopovic, P. (2022). Influencing elementary principals' leadership self-efficacy for mathematics: a professional development case study. *NCSM Journal of Mathematics Education Leadership*, 23(1), 13-34. Obtenido de <https://www.mathedleadership.org/docs/resources/journals/NCSMJournalVol23Num1.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2015). *Metodología de la investigación*. México: Mc.Graw Hill.
- Hersey, P., & Blanchard, K. H. (1982). *Management of organizational behavior: Utilizing human resources (4th ed.)*. Prentice-Hall.

Hj Ali Mashod, M., Pengiran Omar, D., Izzati, K. N., Haji Alias, N., Tan, S., Haji Mosli, A., & Abdullah, N. S. (2022). The perceived ideal qualities of secondary school mathematics leaders. *Journal of Honai Math*, 5(1), 15-28. doi:10.30862/jhm.v5i1.249

Leithwood, K., Day, C., Sammons, P., Harris, A., & Hopkins, D. (2006). *Successful school leadership: What it is and how it influences pupil learning*. Department for Education and Skills. National College for School Leadership.

Lewin, K., Lippitt, R., & White, R. (1939). Patterns of aggressive behavior in experimentally created social climates. *Journal of Social Psychology*, 10(2), 271-299. doi:10.1080/00224545.1939.9713366

López, E., Varela, D. M., Salas, D. F., Ortega, G. V., & Jurado, M. C. (2025). Liderazgo docente y aprendizaje de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Revista Científica en Ciencias Sociales*, 8(1), 1-15. doi:https://doi.org/10.53732/rccs

Lozano, D., & Maldonado, L. (2021). Relación entre el desempeño del docente de matemáticas y el rendimiento académico: Caso de estudio de un colegio militarizado. *Revista Iberoamericana de Investigación y Desarrollo Educativo*, 1-20. doi:10.23913/ride.v12i23.1094

Male, T., & Palaiologou, I. (2015). Pedagogical leadership in the 21st century: Evidence from the field. *Educational Management Administration & Leadership*, 43(2), 214–231. doi:h10.1177/174114321349488

Mashod, A., Omar, K., Alias, T., Mosli, A., & Abdullah, S. (2022). The perceived ideal qualities of an effective mathematics leader: Perspectives from mathematics graduate teacher candidates. *Journal of Honai Math*, 5(1), 15-28. doi:DOI:10.30862/jhm.v5i1.249

Maureira, Ó., Rojas, A., & Carrasco, A. (2024). *Liderazgo escolar y desarrollo profesional docente: Una perspectiva de la realidad de casos de establecimientos educativos en Enseñanza Media Técnico Profesional*. Santiago: Saberes Docentes. Universidad de Chile.

MINEDUC. (2017). *Marco para la Buena Dirección y Liderazgo Escolar*. Santiago: Ministerio de Educación.

MINEDUC. (2020). *Informe sobre liderazgo pedagógico y resultados escolares*. Santiago: Centro de Estudios Ministerio de Educación de Chile.

MINEDUC. (2023). *Resultados del SIMCE 2022*. Santiago: Ministerio de Educación. Obtenido de <https://www.mineduc.cl/resultados-del-simce-2022/>

Ministerio de Educación. (2017). *Marco para la buena enseñanza*. Obtenido de <https://www.docentemas.cl/>: <https://www.docentemas.cl/docs/MBE2008.pdf>

Muñoz, C. (2023). Liderazgo pedagógico en tiempos de cambio. *Revista Educación y Sociedad*, 35(1), 89-104.

Murillo, F. J. (2006). *Evaluación y mejora de la calidad de la educación*. Ediciones Octaedro.

Oqvist, A., & Malmstrom, M. (2016). Teachers' leadership: a maker or a breaker of students' educational motivation. *School Leadership & Management*, 36(4), 366-380. doi:10.1080/13632434.2016.1247039

Pachón, J., & Pautt, J. (2024). Metodologías cuantitativas aplicadas a la investigación educativa: análisis de escalas Likert. *Revista Colombiana de Educación Matemática*, 15(1), 45–63.

Pérez, J., Cardona, H., & Cardona, Y. (2023). Estilos de liderazgo docente: un análisis del desempeño

académico en una institución educativa de Colombia. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 11(1), 31-44. doi:10.18259/acs.2023005

Pohan, S., & Anwar, R. (2024). Situational leadership and student engagement in mathematics classrooms. *Journal of Educational Leadership*, 42(1), 55-70.

Raczynski, D., & Muñoz, G. (2005). *Efectividad Escolar y Cambio Educativo en Condiciones de Pobreza en Chile*. Santiago: Ministerio de Educación de Chile.

Reyes, M. L. (2021). *Desempeño docente y el rendimiento académico en el área de Matemática en Instituciones Educativas de la red 20 de Comas*. Lima. Perú: Universidad César Vallejo.

Rigelman, N., & Lewis, C. (2022). *Aprovechamiento de los líderes docentes de matemáticas en apoyo del aprendizaje de los estudiantes y los docentes*. *Investigaciones sobre el aprendizaje de las matemáticas*. Routledge. Taylor & Francis Group. doi:10.1080/19477503.2022.2140989

Rivera, Y. D., & Aparicio, C. (2020). Características de las prácticas de liderazgo pedagógico en programas de integración escolar que favorecen el trabajo. *Perspectiva Educativa*, 59(2), 27-44.

Robinson, V. M., Lloyd, C. A., & Rowe, K. J. (2008). The Impact of Leadership on Student Outcomes: An Analysis of the Differential Effects of Leadership Types. *Educational Administration Quarterly*, 44(5), 635-674. doi:10.1177/0013161X08321509

Rodríguez, F., Muñoz, C., & González, M. (2019). Formación inicial docente y desempeño en matemáticas: un estudio correlacional. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21(1), 1-15.

Sergiovanni, T. J. (1992). *Moral leadership: Getting to the heart of school improvement*. Jossey-Bass.

Sergiovanni, T. J. (1996). *Leadership for the schoolhouse: How is it different? Why is it important?* Jossey-Bass.

Tapia, M., Pérez, J., & Alarcón, P. (2011). Liderazgo pedagógico y uso de datos para la mejora escolar en Chile. *Revista de Estudios Educativos*, 37(2), 95-118.

Taylor-Backor, K., & Gordon, S. (2015). Preparing Principals as Instructional Leaders: Perceptions of University Faculty, Expert Principals, and Expert Teacher Leaders. *Boletín NASSP*, 99 (2), 105-126, 92(2), 105-126. doi:10.1177/0192636515587353

Valdés, Y., & Guerra, P. (2023). Articulación entre el desarrollo profesional docente y el Marco para la Buena Dirección y Liderazgo Escolar en un contexto de políticas de mercado y accountability: El caso de Chile. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 22(49), 321-346. doi:10.21703/rexe.v22i49.1515

Valenzuela, J., & Horn, A. (2012). Influencia del liderazgo directivo en los resultados de los estudiantes. En J. Weinstein, & J. (. Muñ, *¿Qué sabemos sobre los directivos de la escuela en Chile?* (págs. 325-348). Santiago: Centro de Innovación en Fundación Chile y CEPPE.

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
Estudantes 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
Estudantes 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

Formação profissional 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 Vectoriais 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

Inteligência artificial 99, 100, 101, 102, 116, 117, 118, 119, 122, 124, 125, 127
Inteligência Artificial Generativa 99, 100
Interacção 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

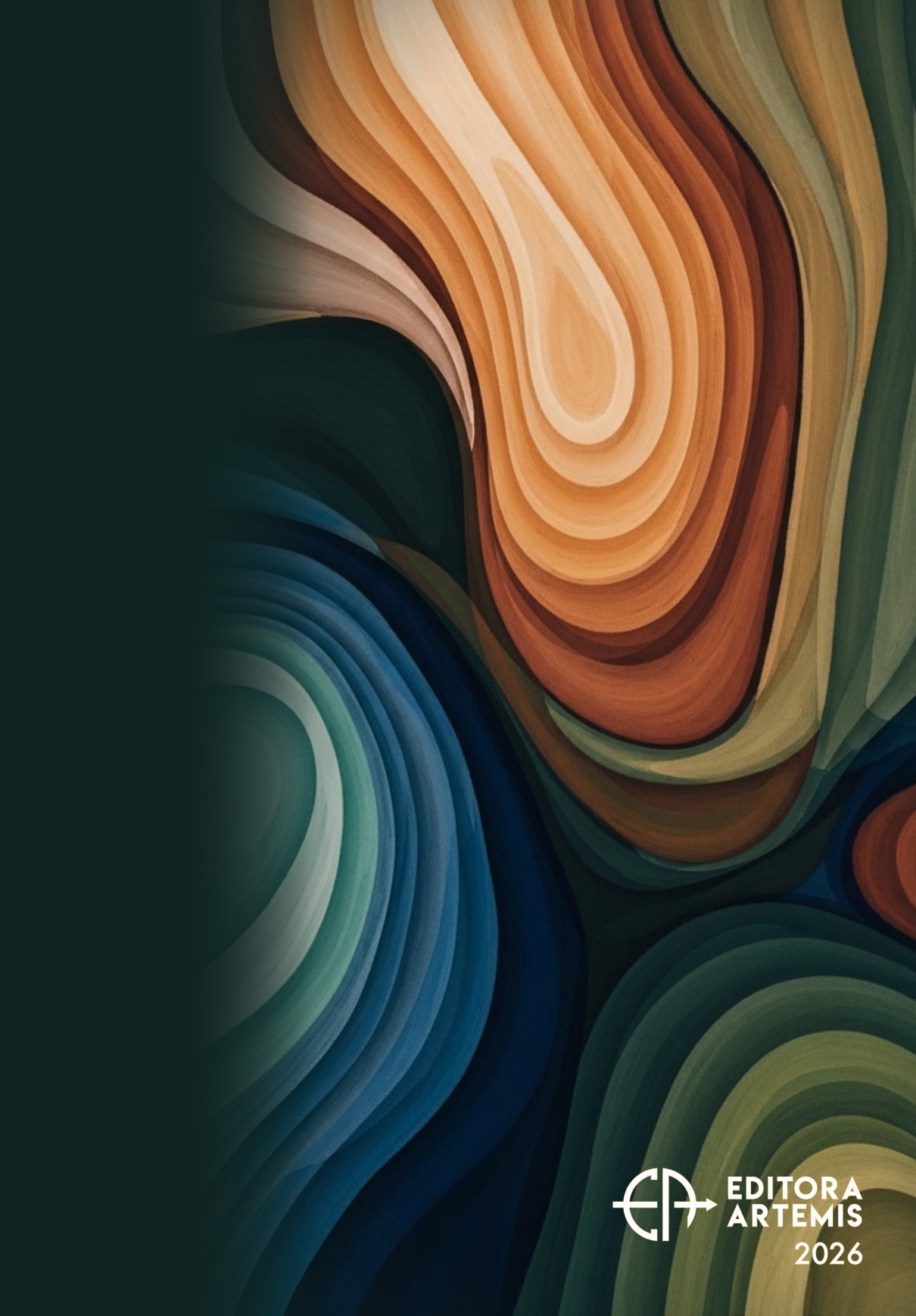
Science–policy collaboration 220

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