

Luis Fernando González-Beltrán  
(Organizador)

# Educação no Século XXI:

Perspectivas  
Contemporâneas  
sobre  
Ensino-Aprendizagem

VOL IV

 EDITORA  
ARTEMIS  
2025

Luis Fernando González-Beltrán  
(Organizador)

# Educação no Século XXI:

---

Perspectivas  
Contemporâneas  
sobre  
Ensino-Aprendizagem

VOL IV



EDITORA  
ARTEMIS  
2025

2025 by Editora Artemis  
Copyright © Editora Artemis  
Copyright do Texto © 2025 Os autores  
Copyright da Edição © 2025 Editora Artemis



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

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

<b>Editora Chefe</b>	Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora Executiva</b>	M.ª Viviane Carvalho Mocellin
<b>Direção de Arte</b>	M.ª Bruna Bejarano
<b>Diagramação</b>	Elisangela Abreu
<b>Organizador</b>	Prof. Dr. Luis Fernando González-Beltrán
<b>Imagen da Capa</b>	tanor/123RF
<b>Bibliotecário</b>	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. Elio Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*, Brasil

Prof.ª Dr.ª Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.º Dr.º Emilia Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina  
Prof.º Dr.º 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.º Dr.º Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof.º Dr.º Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil  
Prof.º Dr.º Gladys Esther Leo, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina  
Prof.º Dr.º 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.º Dr.º Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil  
Prof.º Dr.º Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru  
Prof.º Dr.º Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Iván Ramón Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile  
Prof.º Dr.º 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 Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha  
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia  
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México  
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof.º Dr.º Lívia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil  
Prof.º Dr.º 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.º Dr.º Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha  
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha  
Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal  
Prof.º Dr.º 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 Meliado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
Prof.º Dr.º Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha  
Prof.º Dr.º Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil  
Prof.º Dr.º María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof.º Dr.º Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil  
Prof.º Dr.º 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 Mª Graça 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 País 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)**

E24 Educação no século XXI [livro eletrônico] : perspectivas contemporâneas sobre ensino-aprendizagem III / Organizador Luis Fernando González Beltrán. – Curitiba, PR: Artemis, 2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-77-2

DOI 10.37572/EdArt\_111225772

1. Educação. 2. Tecnologias educacionais. 3. Ensino superior.  
I. González Beltrán, Luis Fernando.

CDD 371.72

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



## PRÓLOGO

La educación contemporánea, dentro de un contexto de cambios sociales y culturales, vertiginosos y contundentes, se caracteriza por una profunda transformación epistemológica, tecnológica y social. En las primeras décadas del siglo XXI, las instituciones educativas de distintos países han sido convocadas a repensar sus fundamentos, métodos y finalidades en un escenario marcado por la aceleración digital, la creciente diversidad de los contextos de aprendizaje y la necesidad urgente de promover competencias cognitivas, sociales y humanas que respondan a un mundo en constante cambio.

Esta obra, ***Educação no século XXI: Perspectivas Contemporâneas sobre Ensino-Aprendizagem IV***, que reúne autores de múltiples países de América Latina, África y Europa, refleja precisamente esa pluralidad de miradas, experiencias y realidades. Las contribuciones aquí presentadas evidencian no solo la vitalidad de la investigación en educación, sino también la convergencia de esfuerzos internacionales en torno a la construcción de prácticas pedagógicas más inclusivas, innovadoras, contextualizadas y humanizadas.

La organización del libro en cuatro ejes temáticos ofrece una lectura articulada y coherente de los distintos enfoques.

El primer eje, dedicado a *la Enseñanza de la Matemática, el Pensamiento Crítico y la Inclusión Educativa*, aborda los desafíos formativos en el ámbito de la didáctica de la matemática en contextos diversos, y de la preparación docente. Inicia con el desarrollo, desde la primaria, del pensamiento crítico, tan relevante para la formación ciudadana. Continúa con la educación superior, se discuten experiencias en el contexto pospandémico, al combinar el enfoque tradicional con la metodología de Aprendizaje Basado en Equipo, que apuntan a reconstruir aprendizajes y fortalecer metodologías orientadas a una participación más activa y con equidad. Sigue con los retos de la formación inicial docente y la incorporación de enfoques inclusivos en la enseñanza, primero con respecto a la estadística, luego en términos generales de la matemática, y finalmente en la educación normalista.

El segundo eje, *Metodologías Activas, Tecnologías Educativas e Innovación Didáctica*, presenta reflexiones y experiencias que evidencian el impacto creciente de las tecnologías emergentes y de los modelos pedagógicos activos en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Aquí se analizan el uso pedagógico de la realidad virtual y aumentada, que propicia un aprendizaje interactivo, con experiencias inmersivas para las prácticas que deben desarrollar los estudiantes. Asimismo, se revisa la aplicación

de sistemas de inteligencia artificial para apoyar a docentes y estudiantes, donde se busca un uso ético que permita la autonomía y el pensamiento crítico. Se incorpora también la implementación del modelo *Flipped Teaching* en la formación en ingeniería, como estrategia didáctica innovadora para fortalecer competencias técnicas, bilingües y digitales. Además, se muestra la incorporación de dispositivos electrónicos de bajo costo en la experimentación científica y proyectos de investigación escolar sobre fenómenos naturales, que buscan vincular el aula con problemáticas locales y ambientales. Estas contribuciones muestran cómo la innovación tecnológica y metodológica puede ampliar horizontes didácticos, democratizar el acceso al conocimiento científico y promover aprendizajes activos y contextualizados.

El tercer eje, **Políticas Educativas, Gestión Universitaria y Reformas de la Educación Superior**, reúne estudios que examinan dimensiones institucionales, sociales y sistémicas de la educación. En este apartado se incorporan reflexiones sobre el currículo democrático y la educación para la protección civil, así como sobre los procesos socioeducativos vinculados a la sustentabilidad en contextos interculturales, que refuerzan el papel de la universidad en la transformación social y ambiental. Asimismo, se analiza la acción tutorial universitaria como un factor clave para la permanencia estudiantil, a pesar de sus limitaciones estructurales. Se abordan también la importancia de estructuras curriculares coherentes, con planes de supervisión adecuados, así como modelos integrados de gestión e innovación académico-administrativa que presentan posibilidades de transferencia a otros contextos universitarios. Finalmente, se examinan los desafíos que enfrentan los sistemas de educación superior en contextos marcados por tensiones sociopolíticas y económicas, ampliando el debate sobre la relación entre políticas públicas, gobernanza educativa y calidad de la formación.

Finalmente, el cuarto eje, **Formación Integral, Humanidades y Desarrollo Socioemocional**, se inicia con una reflexión contemporánea sobre las representaciones sociales de la automatización y la inteligencia artificial generativa en la formación universitaria, problematizando los vínculos entre saberes, ética y tecnologías emergentes.

Los capítulos abordan la creación de ambientes formativos seguros y libres de violencia, la vigencia del pensamiento pedagógico ilustrado en la defensa de una educación centrada en el sujeto, y la relevancia de las habilidades socioemocionales y de las denominadas *soft skills* en la formación profesional contemporánea. Se incorpora, además, un análisis sobre la supervisión pedagógica y la gestión estratégica como dimensiones fundamentales para garantizar la calidad de los procesos formativos, fortalecer la práctica docente y crear condiciones institucionales que posibiliten una educación integral,

contextualizada y socialmente comprometida. En conjunto, estos textos reafirman la necesidad de una educación que considere al estudiante como una persona integral, capaz de actuar con autonomía, ética, sensibilidad y responsabilidad social.

Esta obra constituye, así, un mosaico amplio y multifacético de la educación en el siglo XXI. Al integrar perspectivas provenientes de diversas disciplinas, países y tradiciones académicas, el libro evidencia que los desafíos educativos actuales no pueden abordarse de manera aislada, sino que requieren diálogo, interdisciplinariedad y colaboración internacional.

Deseo que el lector tenga una lectura inspiradora y fructífera, que contribuya a ampliar debates, fortalecer prácticas e impulsar nuevas investigaciones en el vasto campo de la enseñanza-aprendizaje contemporánea.

Dr. Luis Fernando González Beltrán  
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

## SUMÁRIO

### ENSINO DE MATEMÁTICA, PENSAMENTO CRÍTICO E INCLUSÃO EDUCATIVA

#### CAPÍTULO 1.....1

##### PROMOCIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA PRIMARIA: ÁMBITOS DE ACCIÓN Y TENSIONES

Yazna Cisternas-Rojas

Elisabeth Ramos-Rodríguez

Yasna Salgado-Astudillo

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1112257721](https://doi.org/10.37572/EdArt_1112257721)

#### CAPÍTULO 2.....19

##### ENSINO DE MATEMÁTICA NO ENSINO SUPERIOR PÓS-COVID

Ana Júlia Viamonte

Isabel Mendes Pinto

Isabel Perdigão Figueiredo

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1112257722](https://doi.org/10.37572/EdArt_1112257722)

#### CAPÍTULO 3.....33

##### DESAFÍOS EN LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE PARA PROMOVER EL PENSAMIENTO ESTADÍSTICO DESDE UNA EDUCACIÓN INCLUSIVA

Catalina Javiera Troncoso Pérez

Carmen Cecilia Espinoza Melo

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1112257723](https://doi.org/10.37572/EdArt_1112257723)

#### CAPÍTULO 4.....41

##### FORMACIÓN INICIAL DOCENTE EN MATEMÁTICA E INCLUSIÓN EDUCATIVA: UN DIAGNÓSTICO DESDE LA PRÁCTICA UNIVERSITARIA

Marcelo Paulo Morales López

Carmen Cecilia Espinoza Melo

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1112257724](https://doi.org/10.37572/EdArt_1112257724)

#### CAPÍTULO 5.....49

##### EL ENFOQUE INCLUSIVO EN LA FORMACIÓN DE DOCENTES EN UNA ESCUELA NORMAL

Jorge Trujillo Segoviano

Samuel Inzunza Tapia

Jesús Martín Salas Carreón

Lizeth López García

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1112257725](https://doi.org/10.37572/EdArt_1112257725)

## METODOLOGIAS ATIVAS, TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E INOVAÇÃO DIDÁTICA

### CAPÍTULO 6 ..... 59

MÉTODOS INTERACTIVOS: REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA COMO METODOLOGÍAS EN EL AULA

Izan Catalán Gallach

Rodolfo Viveros Contreras

Carlos Catalán Gallach

Valentin Medina Mendoza

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1112257726](https://doi.org/10.37572/EdArt_1112257726)

### CAPÍTULO 7 ..... 71

NOTEBOOKLM COMO ASISTENTE INTELIGENTE PARA DOCENTES Y ESTUDIANTES

Luis Bello

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1112257727](https://doi.org/10.37572/EdArt_1112257727)

### CAPÍTULO 8 ..... 79

USO DE ARDUINO COMO ALTERNATIVA PARA LA MEDICIÓN DE PH EN EL ÁMBITO EDUCACIONAL: EXPERIENCIA EN UNA ESCUELA DE ALTA MONTAÑA

María Laura Muruaga

María Gabriela Muruaga

Cristian Andrés Sleiman

Juan Augusto Medina

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1112257728](https://doi.org/10.37572/EdArt_1112257728)

### CAPÍTULO 9 ..... 87

COLLECTION AND ANALYSIS OF MICROMETEORITES IN A MIDDLE/LOW SCHOOL EDUCATIONAL CONTEXT IN PORTUGAL

Ana Catarina Teixeira Rodrigues

Teresa Monteiro Seixas

Manuel António Salgueiro da Silva

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_1112257729](https://doi.org/10.37572/EdArt_1112257729)

**CAPÍTULO 10.....103**

IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO FLIPPED TEACHING EN LA MATERIA “INTRODUCCIÓN AL CÓDIGO DE RED” PARA FORTALECER COMPETENCIAS TÉCNICAS Y BILINGÜES EN INGENIERÍA ELÉCTRICA DEL TECNM VERACRUZ

Miguel Ángel Quiroz García

Alejandro Zavaleta Bordonabe

Víctor Manuel de Jesús Leyva Negrete

María Dolores Castro Valdés

Brenda Edith Morales Fernández

Violeta del Rocío Hernández Campos

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577210](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577210)

**POLÍTICAS EDUCACIONAIS, GESTÃO UNIVERSITÁRIA E REFORMAS DO ENSINO SUPERIOR**

**CAPÍTULO 11.....112**

CURRÍCULO DEMOCRÁTICO E EDUCAÇÃO PARA A PROTEÇÃO CIVIL

Gregório Magno de Vasconcelos de Freitas

Liliana Maria Gonçalves Rodrigues de Góis

Norberto Maciel Ribeiro

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577211](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577211)

**CAPÍTULO 12.....138**

PROCESOS SOCIOEDUCATIVOS VINCULADOS A LA SUSTENTABILIDAD ENTRE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA Y POBLADORES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIERRA DE MANANTLÁN

Hilda Guadalupe Ponce Curiel

Eduardo Arias Castañeda

Carmen Livier García Flores

Itza Carmina Salazar Quiñones

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577212](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577212)

**CAPÍTULO 13.....153**

LA ACCIÓN TUTORIAL UNIVERSITARIA: NOTAS Y PROPUESTAS DE MEJORA A PARTIR DE LA EXPERIENCIA DEL CUCEA

José Alfredo Flores Grimaldo

Blanca Zamora Mata

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577213](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577213)

**CAPÍTULO 14.....172**

LA IMPORTANCIA DE CONTAR CURRICULARMENTE, COMPRENDER Y APLICAR INTEGRALMENTE EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

María Dolores Carlos Sánchez

Rosa María Martínez Ortiz

Laura Susana Rodríguez Ayala

Martha Patricia Delijorge González

Martha Patricia de la Rosa Basurto

Georgina del Pilar Delijorge González

Jesús Andrés Tavizón García

Jesús Rivas Gutiérrez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577214](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577214)

**CAPÍTULO 15.....184**

MODELO DE INNOVACIÓN ACADÉMICO-ADMINISTRATIVO UNINAVARRA (MIAAU): INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN UNIVERSITARIA Y LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Sandra Liliana Navarro Parra

Thiago Andrés Navarro Álvarez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577215](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577215)

**CAPÍTULO 16.....207**

EDUCATION 5.0 IN ZIMBABWEAN HIGHER EDUCATION: OF DECOLONIAL RHETORIC AND THE POSTCOLONIAL REALITIES

Bonginkosi Hardy Mutongoza

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577216](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577216)

**FORMAÇÃO INTEGRAL, HUMANIDADES E DESENVOLVIMENTO SOCIOEMOCIONAL**

**CAPÍTULO 17.....230**

REPRESENTACIONES SOCIALES SOBRE LA AUTOMATIZACIÓN (IAGEN) EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA: SABERES Y SUS POSIBILIDADES ÉTICAS

Rafael Benjamín Culebro Tello

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577217](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577217)

**CAPÍTULO 18.....242**

PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA UNA FORMACIÓN DANCÍSTICA LIBRE DE VIOLENCIA A TRAVÉS DEL DESARROLLO DE HABILIDADES SOCIOEMOCIONALES

Claudia Casillas Alcántara

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577218](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577218)

**CAPÍTULO 19.....260**

EL PENSAMIENTO PEDAGÓGICO DE LA ILUSTRACIÓN Y SU REPERCUSIÓN EN EL SIGLO XXI

Concepción Omar Ezquildio Vazquez

Nallely Cámara Cuevas

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577219](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577219)

**CAPÍTULO 20.....272**

EL DESARROLLO DE HABILIDADES BLANDAS EN LA FORMACIÓN DE LOS INGENIEROS. UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Yael del Jesus Aké Chulin

Diana Concepción Mex Alvarez

Pablo Javier Maldonado Rivas

Roger Manuel Patrón Cortés

Margarita Castillo Téllez

Carlos Alberto Pérez Canul

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577220](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577220)

**CAPÍTULO 21.....291**

SUPERVISÃO PEDAGÓGICA E GESTÃO ESTRATÉGICA PARA MELHORIA DA QUALIDADE DE ENSINO EM MOÇAMBIQUE

Delfina Jaime Jordão

Eduine Armando Mualuza

Palvina Manuel Nhambi

Ana Carla Vicente Ussene

Noivado António Beula

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_11122577221](https://doi.org/10.37572/EdArt_11122577221)

**SOBRE O ORGANIZADOR.....304**

**ÍNDICE REMISSIVO .....305**

# CAPÍTULO 1

## PROMOCIÓN DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA PRIMARIA: ÁMBITOS DE ACCIÓN Y TENSIONES

Data de submissão: 30/11/2025

Data de aceite: 09/12/2025

### **Yazna Cisternas-Rojas**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

<https://orcid.org/0000-0002-2965-2403>

### **Elisabeth Ramos-Rodríguez**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

<https://orcid.org/0000-0002-8409-4125>

### **Yasna Salgado-Astudillo**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

<https://orcid.org/0009-0000-7103-2681>

**RESUMEN:** Este capítulo presenta una revisión sistemática que examina en la literatura cómo se ha abordado el desarrollo del pensamiento crítico (PC) en estudiantes de educación primaria en el ámbito de la matemática, un tema que ha adquirido relevancia en las discusiones contemporáneas sobre calidad educativa y formación ciudadana. A pesar del interés creciente, persiste una escasez de investigaciones que integren marcos didácticos específicamente matemáticos para orientar la enseñanza del PC en los primeros años escolares. Este vacío dificulta

comprender cómo se articulan habilidades como el análisis, la argumentación y la toma de decisiones con los procesos propios de la actividad matemática. El propósito del estudio es mapear la producción científica reciente sobre este tema, describir sus enfoques predominantes y reconocer vacíos que orienten futuras investigaciones. Se aplicó el protocolo PRISMA para la identificación, selección y análisis de literatura empírica publicada entre 2020 y 2025 en Web of Science y Scopus. De los 79 estudios inicialmente encontrados, se excluyeron trabajos teóricos, investigaciones no vinculadas a matemática y estudios sin diseño empírico, lo que dejó cinco artículos que cumplían con los criterios definidos. Los hallazgos indican que la investigación se concentra en Asia. Además, los estudios revisados muestran niveles heterogéneos de desarrollo conceptual sobre el PC. Se identifican limitaciones estructurales vinculadas a tiempo curricular restringido, recursos insuficientes y formación docente fragmentada, lo que obstaculiza la implementación sostenida de estrategias orientadas al PC. En conjunto, este estudio ofrece una síntesis actualizada y delimita un programa de investigación necesario para avanzar hacia una didáctica del PC en la educación matemática del siglo XXI.

**PALABRAS CLAVE:** pensamiento crítico; educación matemática; estudiantes de educación primaria; revisión sistemática; métodos de enseñanza.

# FOSTERING CRITICAL THINKING IN PRIMARY MATHEMATICS EDUCATION: DOMAINS AND TENSIONS

**ABSTRACT:** This systematic review examines the development of critical thinking (CT) in primary school students in the field of mathematics, a topic that has gained relevance in contemporary discussions on educational quality and citizenship training. Despite growing interest, there remains a shortage of research that integrates specifically mathematical teaching frameworks to guide the teaching of CT in the early school years. This gap makes it difficult to understand how skills such as analysis, argumentation, and decision-making are articulated with the processes inherent in mathematical activity. The purpose of the study is to map recent scientific production, describe its predominant approaches, and identify gaps that will guide future research. The PRISMA protocol was applied to identify, select, and analyse empirical literature published between 2020 and 2025 in Web of Science and Scopus. Of the 79 studies initially found, theoretical works, research not related to mathematics, and studies without an empirical design were excluded, leaving five articles that met the defined criteria. The analysis combined bibliometric procedures – considering country, year of publication, and thematic trends – and content analysis to examine the dimensions of CP investigated. This dual approach allowed for an understanding of both the geographical and conceptual distribution of the production and the depth of the reported approaches. The findings indicate that research is concentrated in Asia. The studies reviewed show heterogeneous levels of conceptual development on CP. Structural limitations linked to restricted curriculum time, insufficient resources, and fragmented teacher training are identified, which hinders the sustained implementation of CP-oriented strategies. Overall, this study offers an updated synthesis and outlines a research programme necessary to advance towards a CP pedagogy in 21st-century mathematics education.

**KEYWORDS:** critical thinking; mathematics education; elementary school students; systematic review; teaching methods.

## 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del pensamiento crítico (PC) en la educación primaria se ha transformado en un eje central de las discusiones actuales sobre calidad educativa y formación ciudadana, particularmente en un contexto global marcado por la digitalización y el acceso creciente a información de variada procedencia. En este escenario, la educación matemática adquiere un papel privilegiado, dado que promueve procesos de razonamiento, análisis y resolución de problemas que resultan esenciales para la vida en sociedad (Bohlmann y Benölken, 2020). La matemática no solo opera como un lenguaje para describir el mundo, sino también como un espacio propicio para ejercitarse habilidades cognitivas superiores y favorecer la toma de decisiones fundamentadas. Esta relevancia ha motivado una expansión del interés investigativo por comprender cómo el PC se desarrolla en las aulas de educación primaria y cuáles son las condiciones que facilitan

o dificultan su integración en la práctica pedagógica (Schoenfeld, 1992; Stylianides & Stylianides, 2009; Blum & Leiss, 2007).

En el caso particular de la educación matemática, el pensamiento crítico adquiere un carácter esencial debido a que la disciplina exige analizar relaciones, justificar procedimientos, evaluar soluciones y modelar situaciones del mundo real. Estas prácticas matemáticas fundamentales, como la argumentación, la evaluación de estrategias y la modelación, constituyen oportunidades privilegiadas para desarrollar habilidades críticas y argumentativas en estudiantes de educación primaria (Schoenfeld, 1992; Stylianides & Stylianides, 2009; Blum & Leiss, 2007; Niss & Højgaard, 2019; Bulut & Borromeo-Ferri, 2025).

Diversos estudios han documentado la importancia del PC en el proceso educativo, destacando su rol para formar estudiantes capaces de evaluar información, argumentar con evidencia y enfrentar situaciones complejas con autonomía intelectual (Ennis, 2011; Mantilla y Prada, 2024). En el ámbito específico de la matemática, esta competencia se relaciona estrechamente con la resolución de problemas, actividad que impulsa a los estudiantes a formular hipótesis, analizar relaciones, verificar resultados y justificar procedimientos (Amanda *et al.*, 2024). Asimismo, se reconoce que las interacciones pedagógicas que favorecen la discusión, el intercambio de ideas y la interpretación de situaciones complejas constituyen oportunidades privilegiadas para ejercitarse el PC (Bulut & Borromeo-Ferri, 2025). Este diagnóstico se alinea con las Bases Curriculares de Matemática de diversos sistemas educativos latino-americanos que enfatizan habilidades como argumentación, modelación y resolución de problemas. Sin embargo, la evidencia empírica muestra que estas habilidades rara vez se trabajan de forma sistemática, lo que aumenta la brecha entre el currículo prescrito y las prácticas reales de aula.

Este énfasis coincide con orientaciones internacionales que posicionan el pensamiento crítico como competencia clave del siglo XXI, especialmente en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS4), que promueven el aprendizaje profundo, la ciudadanía democrática y la toma de decisiones informada en contextos diversos (UNESCO, 2015).

En paralelo, la literatura muestra un interés creciente por comprender cómo los docentes, tanto en formación como en ejercicio, desarrollan creencias, conocimientos y disposiciones necesarias para propiciar el PC en la enseñanza. Distintos autores señalan que las concepciones docentes respecto al PC y a la matemática influyen significativamente en su capacidad para implementarlo en el aula (Lau, 2022; Yates, 2018). En consecuencia,

el fortalecimiento del Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) emerge como un factor clave para integrar el PC de manera efectiva, especialmente cuando se trata de conceptualizar sus dimensiones y vincularlas a estrategias de enseñanza acordes a la naturaleza disciplinar (Leibovitch et al., 2025).

A pesar de este creciente interés, el campo presenta vacíos significativos. En primer lugar, no existe una definición única y estandarizada de PC, fenómeno explicado por la diversidad disciplinaria desde la que se aborda el concepto, filosofía, psicología, educación, lo que deriva en interpretaciones múltiples y, en ocasiones, divergentes (Lai, 2011; Thonney y Montgomery, 2019). Este pluralismo conceptual ha generado dificultades para operacionalizar el constructo y para diseñar intervenciones coherentes en contextos escolares.

En segundo lugar, la evidencia señala limitaciones en la formación inicial y continua del profesorado, quienes en muchos casos mantienen comprensiones intuitivas y poco sistemáticas tanto del contenido matemático como del PC, lo que afecta directamente la calidad de las prácticas de aula (Ab Kadir, 2017; 2018; 2023). Estas insuficiencias formativas tienen consecuencias directas en la práctica pedagógica. Investigaciones en educación matemática han demostrado que cuando el profesorado presenta comprensiones intuitivas o poco sistemáticas del contenido, tiende a privilegiar tareas reproductivas y rutinas mecánicas, evitando actividades que demandan análisis, justificación o toma de decisiones matemáticas (Hiebert & Grouws, 2007; Stein et al., 2000; Ball, Thames & Phelps, 2008). Asimismo, estudios sobre pensamiento crítico muestran que las concepciones docentes fragmentadas dificultan la planificación de experiencias de aula que promuevan argumentación y evaluación de evidencias (Lau, 2022; Yates, 2018; Boaler, 2016).

En tercer lugar, la literatura identifica tensiones estructurales que dificultan la integración del PC en la enseñanza matemática: falta de tiempo del profesorado, carencias de recursos didácticos y dudas acerca de los resultados esperables (Trisnani et al., 2024). Estos obstáculos, que se observan tanto en países altamente productivos como Indonesia y Turquía, revelan una brecha persistente entre las intenciones del currículo y las condiciones reales de las prácticas pedagógicas.

Finalmente, revisiones previas han mostrado que, aunque la investigación sobre PC en primaria ha aumentado, el número de estudios específicamente situados en el área de la matemática sigue siendo reducido. Aktoprak y Hursen (2022), por ejemplo, identificaron solo seis artículos centrados en matemática en un corpus de más de trescientos documentos, evidenciando una clara subrepresentación disciplinar. Esta tendencia

coincide con las observaciones de Liao *et al.* (2025), quienes señalan la necesidad de estudios empíricos que exploren el PC desde marcos didácticos matemáticos robustos.

Ante este panorama, se vuelve indispensable actualizar el conocimiento disponible mediante una revisión sistemática que sintetice los hallazgos recientes, identificando ámbitos de acción y tensiones emergentes. La literatura analizada en años recientes muestra que algunas intervenciones, como el Aprendizaje Basado en Problemas multicultural (Dimas *et al.*, 2022) o los programas STEAM progresivos (Küçük *et al.*, 2023), ofrecen resultados prometedores tanto en el desarrollo de habilidades como de disposiciones críticas. Sin embargo, aún faltan estudios que articulen estos enfoques con la enseñanza matemática en primaria desde marcos didácticos específicos.

La literatura educativa en América Latina ha mostrado de manera consistente una brecha entre los lineamientos curriculares, que enfatizan resolución de problemas, argumentación y toma de decisiones informada, y las prácticas docentes reales, donde predominan actividades reproductivas y procedimientos mecánicos (Díaz-Barriga, 2012; Jofré & Contreras, 2019; Vezub, 2020; López, Faria & Salvador, 2020). Estas discrepancias refuerzan la necesidad de investigaciones sistemáticas que orienten la implementación efectiva del pensamiento crítico en la enseñanza matemática, especialmente en contextos socioculturales diversos (Hernández-Torранo & Ibrayeva, 2020).

El propósito de este capítulo es caracterizar la investigación empírica reciente (2020–2025) sobre el PC en el aula de matemáticas de educación primaria, identificando ámbitos y tensiones reportadas, con el fin de aportar una síntesis analítica que contribuya a fortalecer tanto la producción académica como la toma de decisiones en la práctica docente.

Para efectos de este estudio, se adopta una definición operativa de PC entendida como “la capacidad de analizar información, evaluar evidencias, justificar razonamientos y tomar decisiones de fundamentadas” (Ennis, 2011), integrando tanto habilidades cognitivas como disposiciones actitudinales. Esta definición permite delimitar los criterios de análisis utilizados en la revisión sistemática.

Mientras que las habilidades se refieren a procesos cognitivos como analizar, inferir, evaluar y justificar, las disposiciones críticas aluden a actitudes como apertura intelectual, curiosidad, escepticismo reflexivo y búsqueda activa de razones (Facione, 2015; Ennis, 2011; Lai, 2011). Diferenciar ambas dimensiones resulta esencial para interpretar correctamente los estudios revisados y para evitar reduccionismos conceptuales, ampliamente documentados en revisiones recientes del campo (Hernández-Torранo & Ibrayeva, 2020; Brodin, 2021). En el ámbito de la educación matemática, estas dimensiones

pueden analizarse a la luz de prácticas tales como la formulación y defensa de conjjeturas, la modelación de situaciones, la evaluación de estrategias alternativas y la justificación de procedimientos (Stylianides & Stylianides, 2009; Blum & Leiss, 2007; Mason et al., 2010; Schoenfeld, 2018). Integrar estas prácticas en el modelo conceptual permite situar el pensamiento crítico dentro de la actividad matemática concreta, ofreciendo criterios más precisos para interpretar los estudios incluidos.

Este estudio se estructura en torno a las siguientes preguntas orientadoras, formuladas a partir de las necesidades detectadas en la literatura: ¿Cómo se promueve el PC en estudiantes de primaria en el contexto de las clases de matemáticas? ¿Qué tensiones o limitaciones se identifican respecto a la implementación del PC en la matemática escolar?

Con el fin de ofrecer una comprensión integral del fenómeno, el capítulo se organiza en varias secciones. La primera presenta la metodología empleada, basada en el protocolo PRISMA (Page et al., 2021; Moher et al., 2009) y sustentada en criterios rigurosos de inclusión y exclusión aplicados a las bases Web of Science y Scopus (Mongeon & Paul-Hus, 2016; Pranckuté, 2021). La segunda sección expone los resultados a partir de un análisis cualitativo del contenido. Posteriormente, se desarrolla una discusión a la luz de estudios relevantes, destacando aportes y limitaciones. A continuación, se examinan las implicancias del estudio para la enseñanza y la formación docente. Finalmente, se plantean direcciones para futuras investigaciones, especialmente en regiones subrepresentadas.

## 2. METODOLOGIA

Este estudio adopta un enfoque metodológico cualitativo, articulando técnicas de análisis de contenido. Se trata de una revisión sistemática, guiada por el protocolo PRISMA (Moher et al., 2009; Page et al., 2021), considerado el estándar internacional para garantizar rigor, transparencia y replicabilidad en la evaluación de literatura científica reciente. La elección de una revisión sistemática resulta pertinente debido al carácter fragmentado y emergente del estudio del PC en educación primaria y matemáticas, tal como señalan Aktoprak y Hursen (2022) y Liao et al. (2025).

La búsqueda se realizó en las bases Web of Science (WoS) y Scopus, reconocidas por su solidez, amplitud y consistencia editorial (Mongeon y Paul-Hus, 2016; Pranckuté, 2021). Esta se llevó a cabo el 08.09.2025 aplicando ecuaciones avanzadas en los campos *TITLE* y *ABSTRACT* de ambas bases de datos (ver Tabla 1). Posteriormente, dos investigadoras revisaron los 56 artículos elegibles mediante

un procedimiento de doble ciego para garantizar objetividad (Gough et al., 2017). En casos dudosos, se realizó una lectura completa del documento para decidir su inclusión o exclusión.

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda avanzada en WoS y SCOPUS para estudios sobre PC y Educación Primaria.

Base de datos	Ecuación
<b>SCOPUS</b>	(TITLE (“critical thinking” AND “primary education” OR “primary school” OR “early childhood education” OR “elementary education” OR “elementary school”) AND ABS (“critical thinking” AND “primary education” OR “primary school” OR “early childhood education” OR “elementary education” OR “elementary school”))
<b>WoS</b>	“critical thinking” AND (“primary education” OR “primary school” OR “early childhood education” OR “early childhood education” OR “elementary education” OR “elementary school”)

Se identificaron 79 documentos inicialmente, dentro del periodo 2020–2025, restringidos a investigaciones empíricas en educación primaria y PC. Se aplicaron criterios explícitos de inclusión y exclusión (ver Tabla 2), eliminándose duplicados mediante la herramienta Rayyan y descartando estudios teóricos, revisiones previas o investigaciones ajenas al área de matemáticas. La reducción de duplicados mediante Rayyan incrementó la confiabilidad del proceso de selección, una práctica recomendada en revisiones con alto volumen de publicaciones (Page et al., 2021).

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión en la revisión sistemática de estudios en Educación Primaria y PC.

Variables	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Área temática (enfoque)	Textos que involucren el área de las matemáticas.	Textos que involucren sólo áreas diferentes a las matemáticas.
Carácter empírico	El texto corresponde a un estudio de carácter empírico.	Carácter no empírico: revisiones sistemáticas o bibliométricas.
Participantes	Textos que involucren a profesores o estudiantes de educación primaria como participantes en el estudio.	Textos que no incluya a profesores o estudiantes de educación primaria, como por ejemplo participantes de educación superior o secundaria o preescolar.

Este proceso condujo a un corpus final de 5 estudios, consistente con los criterios de pertinencia temática y metodológica. Aunque este número de estudios es reducido, su selección responde al objetivo central de focalizar exclusivamente investigaciones empíricas sobre PC en matemática escolar, evitando la dispersión conceptual descrita por Lai (2011) y Thonney y Montgomery (2019). De ahí que los estudios seleccionados constituyan, en su conjunto, un campo representativo de las tensiones vigentes en la implementación del PC en matemáticas de educación primaria. El uso del protocolo

PRISMA, la revisión doble ciego y el empleo de PCF constituyen mecanismos explícitos de aseguramiento de rigor metodológico.

El estudio empleó el análisis cualitativo de contenido, siguiendo criterios de clasificación teórica y pedagógica que permiten interpretar significados y tensiones en la enseñanza del PC (Krippendorff, 2019). Para el proceso de análisis, los documentos se dispusieron en una tabla de clasificación de artículos basada en el formulario desarrollado por Güler y Sözbilir (2012). Este formulario, conocido habitualmente como *Publishing Classification Form* (PCF), desde 2012, se ha re-adaptado en múltiples revisiones de literatura y meta-análisis en ciencias de la educación (p. ej., estudios sobre aprendizaje cooperativo, autoeficacia o metacognición), añadiendo o reagrupando categorías sin perder la estructura nuclear. El formulario recoge datos en cuatro grandes secciones: (1) información general (año, tipo de fuente, idioma, indexación), (2) características metodológicas (método de investigación, diseño (cuasi-experimental, descriptivo, etc.), técnica de análisis de datos; (3) muestra y contexto (nivel educativo, tamaño y tipo de muestra, área disciplinar) y (4) resultados y recomendaciones (principales hallazgos, implicaciones para la práctica, sugerencias de investigación futura). Así, considerando los criterios de análisis de contenido especificados anteriormente, cada artículo se registró en la “tabla de clasificación de artículos” de Microsoft Excel (Tabla 3).

Tabla 3. Tabla de clasificación de estudios sobre PC en educación primaria y matemáticas (2020-2025).

Artículo/ Autoría	Datos publicación	Características metodológicas	Muestra y contexto	Resultados y recomendaciones
Effectiveness of Multicultural Problem-Based Learning Models in Improving Social Attitudes and Critical Thinking Skills of Elementary School Students in Thematic Instruction.	Artículo ISSN 2022, idioma inglés.	Enfoque cuasi experimental. Diseño de control postest. Recogida de datos: cuestionario sobre actitudes sociales (AS) y prueba de rendimiento sobre la capacidad de pensamiento crítico.	Estudiantes de cuarto grado, n=165. Contexto de trabajo: metodología didáctica aprendizaje basado en problemas (ABP).	Existe un efecto significativo en el uso de aprendizaje basado en problemas con contenido multicultural sobre las actitudes sociales y las habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes. Existen diferencias significativas tanto en las habilidades de PC y AS entre el grupo experimental y el grupo control.

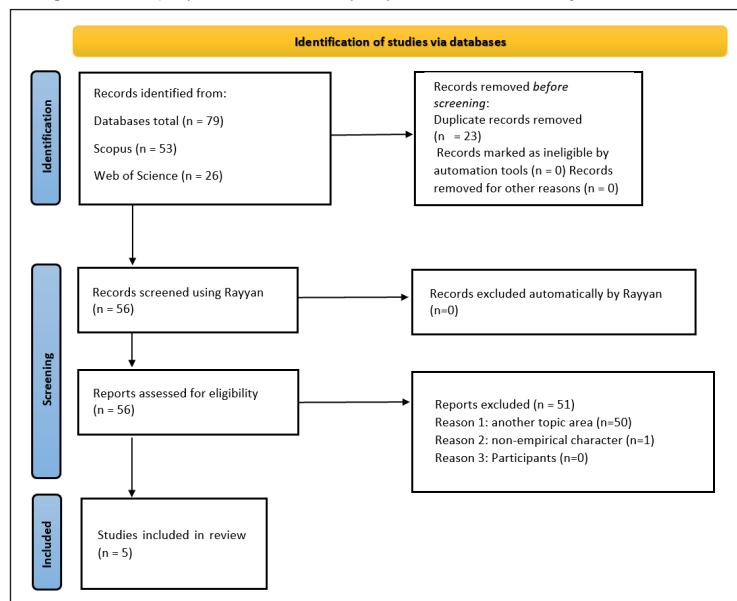
State of prediction of the critical thinking dispositions of primary school teacher candidates through their self-efficacy for STEM practices.	Artículo ISSN 2022, idioma inglés.	Recogida de datos: encuesta (correlacional), examina la correlación entre autoeficacia para prácticas STEM y la disposición al pensamiento crítico.	Candidatos a maestros de escuela primaria, n=295.	Existe relación positiva y moderada entre autoeficacia para prácticas STEM y la disposición al PC. Existe relación positiva y moderada entre autoeficacia para prácticas STEM y la metacognición, flexibilidad, sistematicidad, tenacidad-paciencia y mentalidad abierta. El aumento de autoeficacia para prácticas de STEM conduce al aumento de disposiciones de PC, y su disminución en consecuencia, también.
Teacher education program supporting critical thinking skills: a case of primary school teachers.	Artículo ISSN 2021, idioma turco (e inglés).	Paradigma de investigación cuantitativo. Recogida de datos: formulario de observación basado en "inventario de comportamientos de los profesores que apoyan el pensamiento crítico" (Alper, 2010).	Profesores que trabajan en escuelas primarias públicas y privadas en Erbil (Irak), que imparten clases en general (30), y de las asignaturas de kurdo (4), matemáticas (6), estudios sociales (4) y ciencias (4). n=48.	Los profesores de primaria necesitan ser formados en apertura mental (OM), cuestionamiento de la exactitud/ fiabilidad de la información (QARI), razonamiento sobre causas/pruebas (RCE), capacidad de formular preguntas de alto nivel (AHLQ) y apertura (O).
The Impact of a Sustainable Progressive STEAM Program on Primary School Students' Critical Thinking Dispositions and Mathematics Achievements.	Artículo ISSN, 2023, idioma inglés.	Paradigma cuantitativo. Dos grupos experimentales y dos control de diseño cuasiexperimental 4x4 (pre-posttest). Análisis de datos: técnicas estadísticas de varianza (ANOVA), Diseño pre-posttest.	104 alumnos de 5º grado de primaria del norte de Chipre (Carolina del norte). La investigación se llevó a cabo durante 14 semanas.	Los estudiantes de primaria obtienen mejores resultados cuando se les brindan mejores oportunidades para aprovechar su potencial. Subraya el impacto positivo de la integración de STEAM y la importancia de la formación continua del profesorado.

Challenges of Indonesian elementary school mathematics teachers in integrating critical thinking into the classroom.	Artículo ISSN, 2024, idioma inglés.	Método descriptivo cualitativo. Recogida de datos: encuestas en línea abiertas mediante Google Forms (difundidas a través de Google Drive), para que los participantes pudieran responder con sus propias palabras.	Profesores indonesios de matemáticas en primaria, n= 114.	Se identificaron 14 barreras percibidas, que se organizaron en cuatro temas: limitaciones de tiempo, limitaciones de recursos, falta de conocimientos, y creencias pedagógicas y dudas sobre las expectativas de resultados.
--	-------------------------------------	---	---	--

El estudio reconoce limitaciones relacionadas con: (a) la concentración exclusiva en WoS y Scopus, lo cual podría excluir literatura relevante en otros repositorios; (b) el uso restringido de términos de búsqueda (“critical thinking” + “primary education”), lo que reduce el corpus, pero garantiza coherencia temática; (c) el tamaño reducido del corpus final (n=5), consecuencia directa del criterio disciplinar estricto.

Estas limitaciones, aunque propias del diseño, permiten una revisión rigurosa y focalizada, aunque restringen la posibilidad de generalizar los resultados a todos los contextos educativos, tal como reconoce la propia investigación. La figura 1 muestra el diagrama de flujo de los pasos seguidos para la identificación y selección de documentos en el proceso de recogida de datos. El diagrama se basa en el diagrama de flujo PRISMA 2020 para nuevas revisiones sistemáticas (Page et. al., 2021).

Figura 1. Diagrama de flujo que muestra las etapas para la identificación y selección de documentos.



### 3. RESULTADOS

Los resultados se presentan siguiendo la lógica de las preguntas orientadoras del estudio: (a) ámbitos de acción empleados para promover el PC en las aulas de primaria; y (b) tensiones o limitaciones identificadas en la implementación en el contexto matemático escolar.

#### 3.1. ÁMBITOS DE ACCIÓN REPORTADOS PARA EL DESARROLLO DEL PC EN MATEMÁTICA

En este estudio, los “ámbitos de acción” se entienden como categorías empíricas emergentes que agrupan las formas en que los estudios revisados abordan la promoción del PC ya sea desde la práctica docente, modelos pedagógicos interdisciplinarios o factores individuales asociados a estudiantes y profesores.

##### 3.1.1. Prácticas y formación docente

Tres investigaciones (Aydin, 2022; Celik, 2021; Trisnani *et al.*, 2024) coinciden en que el profesorado requiere fortalecer sus competencias para integrar el PC en sus clases. Los hallazgos indican:

- Insuficiencia en el conocimiento del profesorado tanto a nivel pedagógico como disciplinar frente al PC, lo que dificulta su implementación.
- Necesidad de integrar tempranamente disposiciones críticas en la formación inicial para evitar prácticas reproductivas en la escuela.
- Relación significativa entre autoeficacia docente en prácticas STEAM y disposiciones hacia el PC.
- Desfase entre las directrices curriculares y las condiciones reales de las aulas en determinados territorios.

##### 3.1.2. Enfoques interdisciplinarios: ABP y STEAM

Dos estudios (Dimas *et al.*, 2022; Küçük *et al.*, 2023) muestran evidencias sólidas sobre el impacto de modelos interdisciplinarios:

- ABP: Mejora simultánea de habilidades críticas, actitudes sociales democráticas y sensibilidad cultural. Demuestra que la diversidad cultural contextualizada en problemas auténticos potencia el PC y favorece ambientes inclusivos.
- Programa STEAM: Intervención de 14 semanas que produjo un aumento significativo ( $p < 0.001$ ) tanto en las disposiciones críticas como en el

rendimiento matemático. La estructura del programa, colaboración, diseño de soluciones, reflexión y modelización, sustenta la integración pedagógica del PC.

Ambos modelos confirman que el PC se favorece cuando las tareas matemáticas se vinculan con situaciones reales, diversas y tecnológicamente mediadas.

### **3.1.3. Autoeficacia, disposiciones y habilidades**

El estudio de Aydin (2022) muestra que la autoeficacia en prácticas STEM predice de manera positiva las disposiciones críticas. Se evidencia, así, una dualidad persistente entre habilidad crítica y disposición crítica, lo que sugiere la necesidad de investigaciones que las integren en diseños longitudinales.

## **3.2. TENSIONES Y LIMITACIONES EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL PC**

El estudio de Trisnani et al. (2024) identifica 14 barreras organizadas en cuatro categorías, destacando:

### **3.2.1. Limitaciones de tiempo**

Existen dificultades para planificar, ajustar el currículo o trabajar habilidades críticas bajo presiones de cobertura curricular. Las clases de matemáticas se perciben rígidas y con poca flexibilidad horaria.

### **3.2.2. Carencia de recursos**

Incluye falta de materiales diferenciados, recursos para PC y condiciones tecnológicas insuficientes.

### **3.2.3. Limitaciones en el conocimiento pedagógico**

Los docentes reportan escaso conocimiento del PC aplicado a contenidos específicos, poca formación para integrarlo de manera gradual y diferenciada, temor o inseguridad frente a estrategias que requieren mayor elaboración cognitiva.

### **3.2.4. Dudas sobre expectativas de resultados**

Persisten incertidumbres sobre cómo evaluar el progreso del PC, cómo responderán los estudiantes a actividades cognitivamente demandantes, si vale la pena invertir tiempo en habilidades no evaluadas en pruebas estandarizadas.

En conjunto, estos hallazgos muestran que la promoción del PC en matemáticas depende simultáneamente de condiciones pedagógicas (conocimientos y prácticas docentes), estructurales (tiempo, recursos, formación) e institucionales (alineación curricular). La interacción de estos factores explica la variabilidad en las experiencias reportadas y la dificultad para consolidar una didáctica de esta habilidad en matemáticas coherente a nivel internacional.

#### 4. DISCUSIÓN

El propósito central de este estudio fue caracterizar la producción científica reciente (2020–2025) sobre PC en el área de matemáticas en educación primaria, identificando sus ámbitos de acción y las tensiones persistentes que condicionan la implementación de esta habilidad en la enseñanza matemática. Bajo esta lógica, se buscó examinar de manera integrada las tendencias temáticas de la investigación, los tipos de intervenciones reportadas y las limitaciones que enfrentan docentes y escuelas para consolidar prácticas sostenibles, tal como lo demandan investigaciones previas que subrayan la fragmentación conceptual del PC y la necesidad de profundizar en el campo disciplinar de la matemática (Aktoprak & Hursen, 2022; Lai, 2011; Thonney & Montgomery, 2019).

Los resultados de la revisión revelan tres tendencias principales que caracterizan la investigación reciente:

##### 4.1. CONCENTRACIÓN DISCIPLINAR

Los estudios incluidos en el corpus provienen exclusivamente de países asiáticos, Indonesia, Turquía/Chipre e Irak, lo que confirma el liderazgo regional señalado en revisiones previas (Hernández-Torrano y Ibrayeva, 2020; Morales-González *et al.*, 2021). La ausencia de investigaciones latinoamericanas coincide con advertencias sobre la escasa representación de estas regiones en estudios indexados en WoS y Scopus (Mongeon y Paul-Hus, 2016).

##### 4.2. MODALIDADES DE PROMOCIÓN Y DESARROLLO DEL PC

Las intervenciones revisadas muestran dos grandes rutas pedagógicas:

1. **Formación y práctica docente**, donde emergen dificultades en el conocimiento disciplinar y pedagógico del PC (Aydın, 2022; Celik, 2021). Los docentes exhiben comprensiones fragmentadas del PC, lo que concuerda

con estudios que documentan la ambigüedad conceptual del constructo (Lai, 2011; Lau, 2022).

2. **Modelos interdisciplinarios**, especialmente el ABP (Dimas *et al.*, 2022) y experiencias STEAM (Küçük *et al.*, 2023), que reportan mejoras significativas en habilidades críticas, actitudes inclusivas y rendimiento matemático. Estos hallazgos dialogan con la literatura que asocia el PC a entornos de resolución de problemas complejos y colaborativos (Amanda *et al.*, 2024).

Los resultados sugieren que tanto ABP como STEAM favorecen el PC porque promueven tareas abiertas, resolución de problemas auténticos, trabajo colaborativo, modelización y reflexión metacognitiva, elementos que obligan a los estudiantes a justificar decisiones, evaluar estrategias y sostener argumentos.

#### 4.3. TENSIONES ESTRUCTURALES PERSISTENTES

El estudio de Trisnani *et al.* (2024) identifica barreras que obstaculizan la implementación sostenida del PC: limitaciones de tiempo, carencias de recursos, escaso conocimiento pedagógico especializado y dudas sobre expectativas de resultados. Estas tensiones coinciden con informes que advierten la brecha entre currículo prescrito y condiciones reales de la práctica docente (Ab Kadir, 2017; 2023).

Los resultados tienen implicancias significativas para la investigación, la formación docente y la práctica educativa. La literatura evidencia que el PC está fuertemente condicionado por factores socioculturales (Ennis, 2011; Yates, 2018); por ello, estudios en otros territorios permitirían comprender cómo se configura el PC en realidades heterogéneas. Asimismo, la dualidad observada entre habilidades críticas y disposiciones críticas (Aydin, 2022) revela una fragmentación conceptual que requiere articulación teórica y metodológica. Ello demanda diseños longitudinales que examinen simultáneamente ambas dimensiones.

En torno a la formación docente, los hallazgos subrayan que el fortalecimiento del Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK) es una condición central para integrar el PC en matemáticas, coincidiendo con la literatura que vincula PCK, razonamiento matemático y habilidades críticas (Leibovitch *et al.*, 2025). Se vuelve imprescindible incorporar módulos sistemáticos sobre PC en la formación inicial y continua, abordando tanto aspectos teóricos como actividades prácticas y contextos auténticos de enseñanza.

En cuanto a la práctica escolar, las intervenciones interdisciplinarias muestran que el PC se potencia cuando las tareas matemáticas se enmarcan en situaciones auténticas, culturalmente diversas y tecnológicamente mediadas. Los resultados de Dimas *et al.*

(2022) y Küçük *et al.* (2023) ofrecen evidencia sólida sobre el valor pedagógico del ABP multicultural y STEAM progresivo; modelos que invitan a repensar el currículo matemático hacia propuestas más integradoras, abiertas y reflexivas. Para orientar la práctica escolar, es necesario avanzar hacia criterios de diseño didáctico que articulen pensamiento crítico y contenido matemático. Entre estos criterios se incluyen: (a) incorporar tareas de resolución de problemas no rutinarios con múltiples aproximaciones posibles; (b) promover discusiones matemáticas que exijan justificar y contrastar estrategias; (c) integrar situaciones auténticas que requieran modelación; y (d) evaluar procesos argumentativos, no solo resultados finales. Estos elementos permiten traducir el pensamiento crítico en acciones pedagógicas observables y sistemáticas.

## 5. CONCLUSIONES

A través del análisis de ámbitos de acción y tensiones, se evidencia un campo emergente que avanza, pero aún enfrenta grandes desafíos conceptuales, metodológicos y formativos. La revisión no solo sistematiza conocimientos, sino que establece un conjunto de orientaciones necesarias para el fortalecimiento de la didáctica del pensamiento crítico matemático en el siglo XXI.

Los hallazgos permiten delinear un conjunto de recomendaciones para avanzar en la consolidación del campo:

### 5.1. DESARROLLAR MARCOS DIDÁCTICOS ESPECÍFICAMENTE MATEMÁTICOS

La revisión muestra que, aunque existen intervenciones exitosas, falta una estructura didáctica robusta que articule el PC con las prácticas matemáticas fundamentales, argumentación, modelación, resolución de problemas, en consonancia con lo señalado por Bohlmann & Benölken (2020) y Bulut & Borromeo-Ferri (2025).

### 5.2. AMPLIAR ESTUDIOS EMPÍRICOS EN AMÉRICA LATINA

La ausencia de investigaciones regionales revela una oportunidad crítica para comprender cómo el PC se configura en sistemas educativos con desafíos socioculturales propios (Morales-González *et al.*, 2021).

### 5.3. FORTALECER LA FORMACIÓN DOCENTE

Los programas formativos deben incorporar experiencias auténticas, interdisciplinarias y reflexivas, coherentes con las evidencias de Dimas *et al.* (2022)

y Küçük et al. (2023), que muestran mejoras significativas en PC bajo modelos pedagógicos sistemáticos.

#### 5.4. INTEGRAR ANÁLISIS MULTIMODALES Y HERRAMIENTAS DIGITALES

Dado el impacto de STEAM y software educativo reportado por Küçük et al. (2023), futuras investigaciones podrían explorar analíticas de aprendizaje, entornos virtuales y tecnologías interactivas como mediadores del PC matemático.

A partir de estas proyecciones, se desprenden preguntas orientadoras que podrían guiar investigaciones futuras: ¿Cómo se desarrolla el pensamiento crítico matemático a lo largo de la escolaridad primaria? ¿Qué características deben tener las tareas matemáticas para favorecer simultáneamente habilidades y disposiciones críticas? ¿Cómo inciden las condiciones institucionales en la sostenibilidad de intervenciones interdisciplinarias? ¿Qué formas de evaluación permiten capturar el razonamiento crítico en contextos matemáticos reales?

### 6. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación forma parte del Proyecto FONDECYT 11230230: Concepciones y prácticas pedagógicas de los docentes para el desarrollo del pensamiento crítico en el primer ciclo de la educación básica: un estudio de las trayectorias de aprendizaje de los docentes desde un enfoque sociocultural de las matemáticas, financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANID Chile.

### REFERENCIAS

- AB KADIR, M. A. **Teacher beliefs and practices of critical thinking in primary mathematics classrooms.** *Journal of Education and Learning*, v. 6, n. 2, p. 69–78, 2017.
- AB KADIR, M. A. **Developing critical thinking in mathematics through questioning strategies: A classroom-based study.** *International Journal of Instruction*, v. 11, n. 3, p. 473–488, 2018.
- AB KADIR, M. A. **Critical thinking in mathematics education: A review of teacher preparation challenges.** *Asia Pacific Education Review*, v. 24, p. 155–170, 2023.
- AKTOPRAK, E.; HURSEN, C. **Critical thinking skills in primary mathematics: A systematic review.** *Participatory Educational Research*, v. 9, n. 3, p. 289–310, 2022.
- AMANDA, N.; SARI, N.; WAHYUDI, W. **Problem-solving and critical thinking in primary mathematics: An empirical study.** *International Journal of Evaluation and Research in Education*, v. 13, n. 2, p. 456–465, 2024.
- AYDIN, A. **The role of STEM self-efficacy in predicting critical thinking dispositions among primary teachers.** *Eurasian Journal of Educational Research*, v. 97, p. 35–54, 2022.

BALL, D. L.; THAMES, M. H; PHELPS, G. **Content knowledge for teaching: What makes it special?** *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389–407, 2008.

BOALER, J. **Mathematical Mindsets.** Jossey-Bass, 2016.

BOHLMANN, N.; BENÖLKEN, T. **Critical thinking in mathematics education: A framework for early years.** In: *Proceedings of the 44th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 2020.

BULUT, S.; BORROMEO-FERRI, R. **Critical thinking through mathematical modelling in primary classrooms.** *ZDM - Mathematics Education*, v. 57, p. 1–18, 2025.

CELIK, H. **Primary school teachers' understanding of critical thinking in mathematics teaching.** *Journal of Pedagogical Research*, v. 5, n. 2, p. 102–118, 2021.

DÍAZ-BARRIGA, F. **Curículo y didáctica: Tensiones entre prescripción y práctica docente.** México: Paidós, 2012.

DIMAS, M.; GARCÍA, D.; SANTOS, M. **Multicultural problem-based learning and critical thinking development in elementary mathematics.** *Education and Urban Society*, v. 54, n. 8, p. 1035–1058, 2022.

ENNIS, R. **Critical thinking: A streamlined conception.** *Inquiry: Critical Thinking Across the Disciplines*, v. 26, n. 2, p. 5–20, 2011.

GÓMEZ, D.; CAÑADAS, G. **Argumentación matemática en educación primaria: Análisis de tareas y prácticas reales.** *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 22(1), 45–70, 2019

GOUGH, D.; OLIVER, S.; THOMAS, J. **An introduction to systematic reviews.** Londres: SAGE, 2017.

GÜLER, M.; SÖZBILIR, M. **Publishing Classification Form (PCF): A tool for literature reviewing in educational sciences.** *Educational Research Review*, v. 7, p. 88–102, 2012.

HERNÁNDEZ-TORRANO, D.; IBRAYEVA, L. **Mapping global research on critical thinking in education.** *Educational Research Review*, v. 31, p. 100–120, 2020.

HIEBERT, J.; GROUWS, D. A. **The effects of classroom mathematics teaching on students' learning.** *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, 371–404, 2007.

JOFRÉ, A.; CONTRERAS, L. **Resolución de problemas en el currículo chileno: Tensiones entre políticas y prácticas.** *Pensamiento Educativo*, 56(2), 1–21, 2019.

KÜÇÜK, S.; YILMAZ, H.; AKTAS, D. **Developing critical thinking through STEAM activities in primary mathematics: A 14-week intervention study.** *Journal of Science and Mathematics Education*, v. 19, n. 4, p. 422–439, 2023.

KRIPPENDORFF, K. **Content analysis: An introduction to its methodology.** 4. ed. Thousand Oaks: SAGE, 2019.

LAI, E. R. **Critical thinking: A literature review.** Pearson Research Report, 2011.

LAU, J. **An introduction to critical thinking and creativity: Think more, think better.** 2. ed. Hoboken: Wiley, 2022.

LEIBOVITCH, A.; SHVARTZ, S.; TABACH, M. **Pedagogical content knowledge and critical thinking in primary mathematics teaching.** *Journal of Mathematics Teacher Education*, v. 28, p. 145–168, 2025.

LIAO, Y.; LI, H.; GENG, X. **Critical thinking research in mathematics education: Trends and challenges.** *International Journal of STEM Education*, v. 12, p. 1–20, 2025.

LÓPEZ, A.; FARIAS, C.; SALVADOR, D. **Competencias matemáticas y currículo en América Latina: Un análisis comparativo.** *Educación Matemática*, 32(2), 59–84, 2020.

MANTILLA, J.; PRADA, L. **Critical thinking in Latin American primary schools: A review.** *Revista Colombiana de Educación*, v. 87, p. 45–69, 2024.

MONGEON, P.; PAUL-HUS, A. **The journal coverage of Web of Science and Scopus: A comparative analysis.** *Scientometrics*, v. 106, p. 213–228, 2016.

MOHER, D. et al. **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) statement.** *PLoS Medicine*, v. 6, n. 7, p. e1000097, 2009.

MORALES-GONZÁLEZ, A.; RODRÍGUEZ, C.; ORTEGA, A. **Latin American perspectives on critical thinking in primary education.** *Latin American Journal of Educational Studies*, v. 56, p. 72–95, 2021.

PAGE, M. J. et al. **The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for systematic reviews.** *BMJ*, v. 372, n. 71, 2021.

PERRENOUD, P. **Diez nuevas competencias para enseñar.** Barcelona: Graó, 2004.

PRANCKUTÉ, R. **Web of Science and Scopus: The best indexing databases for academic research?** *Publications*, v. 9, n. 1, p. 1–18, 2021.

SCHOENFELD, A. H. **Teaching for robust understanding of essential mathematics.** Routledge, 2018.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S.; HENNINGSEN, M.; SILVER, E. A. **Implementing Standards-Based Mathematics Instruction.** Teachers College Press, 2000.

STYLIANIDES, A. J.; STYLIANIDES, G. J. **Reasoning-and-proving in school mathematics.** *Journal for Research in Mathematics Education*, 40(2), 191–228, 2009.

THONNEY, T.; MONTGOMERY, J. **The challenge of defining critical thinking in educational contexts.** *Educational Philosophy and Theory*, v. 51, n. 14, p. 1431–1445, 2019.

TRISNANI, T.; SETIAWAN, I.; DARMAWAN, D. **Barriers to implementing critical thinking in mathematics classrooms.** *Journal of Mathematics Research*, v. 16, n. 1, p. 55–70, 2024.

UNESCO. **Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4.** París: UNESCO, 2015. Disponible en: <https://sdgs.un.org/goals/goal4>

VEZUB, L. **Políticas de formación y prácticas docentes en el Cono Sur: Tensiones entre currículo y realidad escolar.** *Magis*, 13(28), 117–140, 2020.

YATES, L. **Critical thinking in primary education: Teacher beliefs and challenges.** *Australian Journal of Teacher Education*, v. 43, n. 12, p. 90–105, 2018.

## SOBRE O ORGANIZADOR

**Luis Fernando González-Beltrán**- Doctorado en Psicología, Profesor Asociado de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI) UNAM, Miembro de la Asociación Internacional de Análisis Conductual (ABAI), de la Sociedad Mexicana de Análisis de la Conducta, del Sistema Mexicano de Investigación en Psicología, y de La Asociación Mexicana de Comportamiento y Salud. Consejero Propietario perteneciente al Consejo Interno de Posgrado para el programa de Psicología 1994-1999. Jefe de Sección Académica de la Carrera de Psicología. ENEPI, UNAM, de 9 de Marzo de 1999 a Febrero 2003. Secretario Académico de la Secretaría General de la Facultad de Psicología 2012. Con 40 años de Docencia en licenciatura en Psicología, en 4 diferentes Planes de estudios, con 18 asignaturas diferentes, y 10 asignaturas diferentes en el Posgrado, en la FESI y la Facultad de Psicología. Cursos en Especialidad en Psicología de la Salud y de Maestría en Psicología de la Salud en CENHIES Pachuca, Hidalgo. Con Tutorías en el Programa Alta Exigencia Académica, PRONABES, Sistema Institucional de Tutorías. Comité Tutorial en el Programa de Maestría en Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. En investigación 28 Artículos en revistas especializadas, Coautor de un libro especializado, 12 Capítulos de Libro especializado, Dictaminador de libros y artículos especializados, evaluador de proyectos del CONACYT, con más de 100 Ponencias en Eventos Especializados Nacionales, y más de 20 en Eventos Internacionales, 13 Conferencia en Eventos Académicos, Organizador de 17 eventos y congresos, con Participación en elaboración de planes de estudio, Responsable de Proyectos de Investigación apoyados por DGAPA de la UNAM y por CONACYT. Evaluador de ponencias en el Congreso Internacional de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey; Revisor de libros del Comité Editorial FESI, UNAM; del Comité editorial Facultad de Psicología, UNAM y del Cuerpo Editorial Artemis Editora. Revisor de las revistas “Itinerario de las miradas: Serie de divulgación de Avances de Investigación”. FES Acatlán; “Lecturas de Economía”, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica (PSIENCIA). Buenos Aires, Revista “Advances in Research”; Revista “Current Journal of Applied Science and Technology”; Revista “Asian Journal of Education and Social Studies”; y Revista “Journal of Pharmaceutical Research International”.

<https://orcid.org/0000-0002-3492-1145>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

- ABR 184, 189, 190, 191, 201, 202  
ABS 7, 184, 189, 193, 198, 200, 201, 202  
Acción tutorial 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170  
Aprendizaje 3, 5, 8, 16, 34, 37, 39, 40, 41, 42, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 69, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 81, 85, 86, 103, 104, 106, 108, 109, 110, 111, 141, 147, 149, 150, 151, 155, 165, 166, 167, 168, 172, 173, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 184, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 201, 202, 203, 204, 206, 230, 231, 232, 239, 240, 241, 242, 247, 249, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 260, 263, 264, 265, 266, 267, 269, 274, 276  
Arduino 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86  
Asistentes virtuales 71

### B

- Beneficios de la danza 242

### C

- Conocimientos tradicionales 138  
Cultura de paz 153, 154, 156, 163, 164, 255  
Curriculum democrático 112, 118, 132, 135, 136

### D

- Decolonisation 207, 209, 223, 227, 228  
Didáctica de la estadística 33, 35, 36, 39  
Diversidad 4, 11, 33, 34, 36, 38, 39, 40, 45, 47, 49, 51, 52, 55, 57, 67, 69, 138, 154, 156, 159, 165, 166, 247, 269  
Duda 41, 52

### E

- Educação 21, 24, 40, 88, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 231, 292, 294, 296, 297, 303  
Educación 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 16, 17, 18, 33, 34, 40, 41, 42, 43, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 66, 68, 69, 71, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 85, 103, 104, 111, 140, 141, 143, 144, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 159, 172, 173, 174, 175, 176, 181, 182, 183,

184, 185, 186, 187, 188, 189, 194, 195, 197, 200, 204, 205, 206, 230, 231, 233, 234, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 246, 247, 248, 253, 254, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 274, 275, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 289, 290  
Educación bilingüe 104  
Educación inclusiva 33, 34, 49, 50, 51, 52, 58  
Educación matemática 1, 2, 3, 4, 5, 18, 40, 48  
Educación socioemocional 242, 258  
Educación superior 7, 104, 111, 140, 143, 150, 152, 153, 154, 159, 173, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 197, 200, 204, 206, 230, 233, 234, 272, 274, 275, 276, 277, 279, 280, 281, 282, 289  
Education 5.0 207, 210, 211, 212, 213, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 229  
Educational reform 207  
Enseñanza 1, 3, 4, 5, 6, 8, 13, 14, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 63, 64, 65, 68, 69, 70, 71, 73, 77, 78, 81, 85, 86, 103, 104, 105, 106, 110, 111, 168, 172, 173, 174, 176, 177, 179, 181, 182, 184, 186, 189, 193, 195, 197, 202, 204, 206, 231, 241, 242, 247, 248, 260, 262, 266, 267, 275, 276, 280, 282, 284  
Enseñanza-aprendizaje 60, 63, 71, 73, 77, 78, 168, 172, 176, 177, 179, 181, 182, 186, 193, 241  
Enseñanza de la danza 242  
Enseñanza inmersiva 60  
Enseñanza invertida 103, 104, 105, 106, 110, 111  
Ensino pós-covid 20  
Ensino superior 19, 20, 21, 22, 24, 32, 125, 303  
Estrategias didácticas 39, 41, 176, 198  
Estudiantes de educación primaria 1, 3, 7  
Ética 77, 117, 129, 184, 194, 204, 230, 231, 232, 234, 239, 260, 263, 268  
Evaluación por competencias 184, 195, 199, 204

## F

Flipped Teaching 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111  
Formación docente 1, 6, 11, 14, 15, 39, 41, 49, 57, 156, 164, 165  
Formación inicial docente 33, 41, 42  
Formación profesional 104, 105, 110, 178, 180, 183, 190, 235, 240  
Formación universitaria 48, 161, 230, 240, 270, 290

## G

Gemini 71, 72, 77  
Gestão estratégica 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303

Gestión universitaria 184, 185, 186, 187, 204

Gobernanza participativa 184, 187

## H

Habilidades blandas 190, 272, 273, 274, 275, 276, 278, 282, 288, 290

Hands-on activities 87

## I

IAGen 230, 231, 232, 233, 234, 236, 237, 239

Ilustración 260, 261, 266, 267, 268, 269, 271

Inclusión 6, 7, 33, 34, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 55, 56, 58, 59, 60, 67, 153, 155, 158, 160, 164, 165, 166, 231, 233, 239, 255, 272, 273, 277, 278

Inclusión educativa 33, 39, 41, 42, 43, 45, 48, 49, 53, 67

Inclusiva 33, 34, 40, 41, 43, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 58, 79, 81, 134, 135, 170, 187, 204, 269, 293

Ingeniería 59, 63, 79, 80, 85, 103, 104, 105, 106, 110, 111, 158, 159, 193, 195, 196, 272, 273, 274, 275, 276, 278, 280, 281, 282, 288, 290

Ingeniería Eléctrica 103, 104, 105, 106, 110, 111

Innovación educativa 86, 104, 111, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 194, 197, 202, 205, 206

Inteligencia Artificial 71, 72, 77, 78, 204, 231, 232, 234, 238, 240

Interculturalidad 138, 140, 143, 144, 148, 149, 150

## M

Matemática 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13, 17, 18, 19, 22, 23, 31, 32, 33, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48

Medición accesible 80

Metodología 6, 8, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 36, 40, 43, 49, 53, 60, 64, 65, 66, 103, 106, 111, 122, 142, 189, 196, 242, 247, 248, 257, 272, 274

Metodología TBL 20, 24

Métodos de enseñanza 1

Micrometeorites 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 101, 102

Middle/low school 87

Moçambique 291, 292, 293, 295, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 303

Modelos pedagógicos 11, 16, 260, 269

Modelo tutorial 153, 154, 162, 169, 170

## N

NotebookLM 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78

## P

Paradigma 9, 112, 113, 122, 172, 173, 198

Pensamiento crítico 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 15, 16, 71, 77, 165, 193, 195, 230, 239, 260, 263, 269, 274, 275, 283, 284, 285, 289, 290

Pensamiento estadístico 33, 35, 40

Pensamiento pedagógico 260, 261, 263, 264, 269, 270, 271

Permanencia estudiantil 153, 154

Procesos socioeducativos 138, 140, 141, 142, 148, 150, 151

Proteção civil 112, 113, 114, 118, 132, 135, 136, 137

## Q

Qualidade de ensino 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 299, 300, 301, 302, 303

## R

Realidad Virtual y Aumentada 60, 64, 65, 66

Representaciones sociales 230, 234, 235, 236, 239, 240

Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán 138, 144, 146, 151, 152

Resiliência 112, 114, 135, 147, 170

Revisión sistemática 1, 5, 6, 7, 272, 273, 275, 288

## S

Saberes 39, 41, 51, 57, 121, 125, 138, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 150, 151, 164, 175, 177, 195, 205, 230, 231

Science education 87

Segurança 112, 113, 114, 115, 116, 133, 136, 137

Sensor de pH 80, 81

STEM activities 87

Supervisão pedagógica 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303

Sustentabilidade 85, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 148, 149, 152, 164

## T

Tecnología educativa 70, 71

Transformación digital 184, 187, 201

Transformation 102, 139, 205, 207, 222, 228

**U**

Universidad de Guadalajara (CUCSEA) 153

**V**

Vinculación universidad-comunidad 138

Violencia en la danza 242

