

Luis Fernando González-Beltrán
(Organizador)

Educação no Século XXI:

Perspectivas
Contemporâneas
sobre
Ensino-Aprendizagem

VOL II



EDITORA
ARTEMIS

2025

Luis Fernando González-Beltrán
(Organizador)

Educação no Século XXI:

Perspectivas
Contemporâneas
sobre
Ensino-Aprendizagem

VOL II



EDITORA
ARTEMIS

2025



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

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

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizador	Prof. Dr. Luis Fernando González-Beltrán
Imagem da Capa	tanor/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

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

Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha

Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay

Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal*, Canadá

Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal

Prof.^a Dr.^a Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia

Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil

Prof.^a Dr.^a Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal

Prof. Dr. Gustavo Adolfo 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 Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil

Prof.^a Dr.^a Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru

Prof.^a Dr.^a Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil

Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile

Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil

Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *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 Díaz, Instituto Politécnico Nacional, México

Prof. Dr. Juan Carlos Morsquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha

Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia

Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México

Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil

Prof.^a Dr.^a Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil

Prof.^a Dr.^a Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil

Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha

Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal

Prof.^a Dr.^a Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil

Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil

Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil

Prof.^a Dr.^a Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha

Prof.^a Dr.^a Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil

Prof.^a Dr.^a María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil

Prof.^a Dr.^a Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha

Prof.^ª Dr.^ª Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª 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. Sérgio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
 Prof.^ª Dr.^ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*
 Prof.^ª Dr.^ª Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha
 Prof.^ª Dr.^ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
 Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
 Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*
 Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León, Espanha*

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

E24 Educação no século XXI [livro eletrônico] : perspectivas contemporâneas sobre ensino-aprendizagem II / 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 bilingue

ISBN 978-65-81701-64-2

DOI 10.37572/EdArt_290925642

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

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

Este volumen de ***Educação no século XXI: Perspectivas Contemporâneas sobre Ensino-Aprendizagem*** parte de una constatación simple y desafiante: enseñar y aprender en el siglo XXI exige rediseñar las experiencias formativas como ecosistemas vivos: híbridos, situados, orientados a un propósito y sustentados por evidencias. Los capítulos aquí reunidos convergen hacia ese horizonte desde tres frentes articulados: **Innovación Pedagógica, Metodologías Activas y Tecnologías Educativas; Enseñanza de Matemática y Geometría; y Pandemia y Reorganización educativa.**

En el primer bloque, la **Innovación Pedagógica, las Metodologías Activas y las Tecnologías Educativas** no se abordan como un catálogo de herramientas, sino con una postura investigativa. Se discuten modelos de sostenibilidad del aprendizaje en educación superior y caminos para alinear el diseño pedagógico con las expectativas y modos de participación de nuevos perfiles estudiantiles. Metodologías como el aprendizaje basado en problemas, la cocreación y el aula invertida aparecen no como eslóganes, sino como arquitecturas de experiencia: definen qué hacen los estudiantes, con quién lo hacen y por qué lo hacen, además de cómo evidencian lo aprendido. Se presentan también propuestas que expanden el repertorio didáctico con *webquests* situadas en contextos socio científicos, entornos digitales de visualización y modelado (de la representación isométrica a la simulación interactiva), y experiencias de integración de redes sociales al aprendizaje en áreas de la salud. Al mismo tiempo, se examina cómo las condiciones institucionales, el acompañamiento de tutores y la gestión escolar influyen en la implementación de metodologías activas y en el rendimiento en Ciencias. En conjunto, estos textos muestran que la tecnología pedagógica eficaz es aquella que integra objetivos, evidencias y cuidado por el tiempo y la atención de quien aprende.

El segundo bloque organiza un recorrido cohesivo en la **Enseñanza de las Matemáticas en general y la Geometría en particular**. Se parte de problemas del mundo real para dar sentido a conceptos fundamentales; se exploran niveles de razonamiento y transiciones representacionales para cultivar el pensamiento geométrico; se analizan enfoques que median entre abstracción y experiencia: desde el uso de software de geometría dinámica hasta secuencias que valorizan la manipulación, el lenguaje y la demostración. Una contribución clave es recordar que el contexto realmente importa: prácticas diseñadas para territorios rurales evidencian cómo el significado matemático emerge cuando los enunciados dialogan con la vida de los estudiantes. El hilo común es claro: aprender Matemática es aprender a modelar, comunicar y validar ideas en distintos registros.

Por último, el bloque sobre **Pandemia y Reorganización Educativa** consolida aprendizajes de un periodo de crisis. Las experiencias relatadas en la enseñanza remota e híbrida muestran que la emergencia sanitaria aceleró cambios ya en curso: mayor responsabilidad compartida entre instituciones y estudiantes, necesidad de coherencia curricular y uso intencional de tecnologías para ampliar acceso y acompañamiento, no para sustituir el vínculo pedagógico. Son textos que ofrecen criterios para decisiones futuras, recordando que la innovación relevante es la que preserva lo humano y amplía oportunidades.

En conjunto, los capítulos de este volumen invitan a recomponer lo cotidiano de las clases con claridad de propósito, tareas significativas y evaluaciones formativas que retroalimenten la práctica. No se trata de adoptar modas, sino de cultivar entornos en los que los estudiantes se comprometen porque ven sentido, los docentes investigan porque quieren mejorar y las instituciones aprenden porque asumen responsabilidad pública sobre los resultados que producen.

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

SUMÁRIO

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA, METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS EDUCATIVAS

CAPÍTULO 1..... 1

SUSTAINABLE LEARNING IN HIGHER EDUCATION: AN INNOVATIVE FRAMEWORK
FOR ENGAGING GENERATION Z

Barbara Barabaschi

Roberta Virtuani

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256421

CAPÍTULO 2..... 15

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E COCRIAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR

Maria João de Sousa Pereira de Lima

Pedro Miguel Lopes Mares

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256422

CAPÍTULO 3..... 35

EL FLIPPED CLASSROOM EN LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Natividad Araque Hontangas

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256423

CAPÍTULO 4..... 45

COMO ENVOLVER ALUNOS DE BIOCÊNCIAS EM AULAS TEÓRICO-PRÁTICAS DE
QUÍMICA-FÍSICA: ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM ATIVA NA UNIVERSIDADE DE
AVEIRO

Paulo Ribeiro-Claro

Fabício Carvalho

Vânia Carlos

Mariela Nolasco

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256424

CAPÍTULO 5.....55

WEBQUEST COM FOCO EM CTSA: EXPLORANDO A RADIOATIVIDADE

Julia Marlier Gaia

Danielli Guadagnini

Márcia Camilo Figueiredo
Maria Eduarda Rodrigues
Taila Cristina Ferreira Ribeiro

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256425

CAPÍTULO 6..... 69

ECOSISTEMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Salvador Martínez Pagola
Lizet Guadalupe Varela Mejia
Eric León Olivares
Verónica Paola Corona Ramírez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256426

CAPÍTULO 7..... 85

TECNOLOGÍA Y ESPACIALIDAD EN EL FORTALECIENDO LA COMPRENSIÓN DEL
VOLUMEN ISOMÉTRICO CON HERRAMIENTAS DIGITALES

Claudia Margarita Gómez Torres
Martha Guadalupe Escoto Villaseñor

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256427

CAPÍTULO 8.....92

MÁS ALLÁ DEL AULA: ELEMENTOS DECISIVOS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO
QUE MEDIAN EL LOGRO ESCOLAR EN CIENCIAS NATURALES

Giovanny Sierra Vargas
Víctor Andrés Heredia Heredia
Francis Moreno Otero

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256428

CAPÍTULO 9..... 110

IMPACTO DO GEOGEBRA NA APRENDIZAGEM DA CINEMÁTICA. UM ESTUDO DE
CASO EM ANGOLA

Justino Pirú Abílio
José Edson Pires Abílio
Teresa Monteiro Seixas
Manuel António Salgueiro da Silva

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256429

CAPÍTULO 10..... 140

EL ANÁLISIS ESTADÍSTICO COMO APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PARA ESTUDIANTES DE PSICOLOGÍA

Luis Fernando González Beltrán

Olga Rivas García

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564210

CAPÍTULO 11..... 146

USO DO INSTAGRAM COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM E DIVULGAÇÃO DE CHAVES DE DIAGNÓSTICO EM MEDICINA ORAL

Juan Antonio Ruiz Roca

Otília Pereira-Lopes

Jesús Antonio Rodríguez Molinero

Antonio Jesús López Sánchez

Esther Delgado Somolinos

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564211

CAPÍTULO 12..... 152

O PAPEL DO GESTOR ESCOLAR NA IMPLANTAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NUMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO PROFISSIONAL

Fábia Maria Silva Lins dos Santos

Marcos Canto Machado

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564212

CAPÍTULO 13..... 169

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA PARTICIPACIÓN DEL TUTOR EN LA VINCULACIÓN, COMO PARTE DEL MODELO DE INTEGRACIÓN SOCIAL DEL I.P.N.

Alma Lucía Hernández Vera

Alicia Sánchez Jaimes

Oralia Martínez Salgado

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564213

ENSINO DE MATEMÁTICA E GEOMETRIA

CAPÍTULO 14..... 177

DEL TRIÁNGULO AL MUNDO: EL TEOREMA DE PITÁGORAS COMO HERRAMIENTA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS REALES

Michel Catalina Bravo Castillo

Carmen Cecilia Espinoza Melo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564214

CAPÍTULO 15 184

MODELOS DE VAN HIELE Y DUVAL: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA FORTALECER EL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO ESCOLAR

Gustavo Alfredo Torres Hernández

Carmen Cecilia Espinoza Melo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564215

CAPÍTULO 16 195

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA: UNA REVISIÓN DESDE LA DIDÁCTICA

Eileen Juliette Astete Garcés

Carmen Cecilia Espinoza Melo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564216

CAPÍTULO 17 206

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS BASADOS EN SITUACIONES COTIDIANAS EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA RURAL EN CHUPACA, JUNÍN

Marco Antonio Bazalar Hoces

Raúl Eleazar Arias Sánchez

Walter Mayhua Matamoros

Ronald Condori Crisóstomo

Genaro Moreno Espíritu

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564217

PANDEMIA E REORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL

CAPÍTULO 18 217

UMA PROPOSTA PARA O ESTÁGIO SUPERVISIONADO CURRICULAR DO CURSO DE BACHARELADO DE ADMINISTRAÇÃO EAD EM TEMPOS DE PANDEMIA DA COVID 19: O ESTUDO DE CASO DA FACULDADE EAD NA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

Ana Shirley de França Moraes

Solange Ferreira de Moura

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564218

CAPÍTULO 19230

IMPACTO EN LAS ACTIVIDADES ESCOLARES DURANTE LA PANDEMIA COVID – 19

Anadheli Solís Méndez

María de Monserrato Zacarias Bernal

Litzzy Marlene Huerta Ramírez

Sylvia Guelmy Luna León

María del Pilar Martínez Torres

Dania Beatriz Ramos Zamora

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564219

SOBRE O ORGANIZADOR.....239

ÍNDICE REMISSIVO240

CAPÍTULO 16

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN BÁSICA: UNA REVISIÓN DESDE LA DIDÁCTICA

Data de submissão: 30/07/2025

Data de aceite: 15/08/2025

Eileen Juliette Astete Garcés

Magíster en Didáctica de la
Matemática en el Aula
Universidad Católica de la
Santísima Concepción
Región del Bío-Bío, Chile

<https://orcid.org/0009-0008-2950-6247>

Carmen Cecilia Espinoza Melo

Departamento de Didáctica
Universidad Católica de la
Santísima Concepción

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

didácticas que han demostrado ser eficaces en la promoción del pensamiento geométrico, como el uso de materiales manipulativos, la incorporación de tecnologías educativas, enfoques lúdicos y la resolución de problemas contextualizados. El propósito es ofrecer un marco comprensivo que oriente la práctica docente en los primeros niveles escolares, destacando la importancia de una enseñanza intencionada, situada y ajustada al nivel de desarrollo de los estudiantes, que potencie el aprendizaje significativo de la geometría desde una etapa temprana.

PALABRAS CLAVES: pensamiento geométrico; teoría de Van Hiele; desarrollo cognitivo; estrategias didácticas; materiales manipulativos; tecnología educativa; educación matemática inicial.

DEVELOPMENT OF GEOMETRIC THINKING IN ELEMENTARY STUDENTS: A DIDACTICAL REVIEW

ABSTRACT: Geometric thinking is a key component of mathematical development in elementary education, as it fosters spatial reasoning, visualization, and the understanding of relationships between shapes. This chapter presents a theoretical review focused on students from first to fourth grade, integrating key contributions from Van Hiele's theory, Piaget's theory of cognitive development, and situated cognition theory. From these perspectives, the chapter examines effective

RESUMEN: El pensamiento geométrico constituye un componente esencial en la formación matemática durante la educación básica, al contribuir al desarrollo del razonamiento espacial, la visualización y la comprensión de relaciones entre formas. Este capítulo presenta una revisión teórica centrada en estudiantes de primero a cuarto año de educación básica, integrando aportes clave de la teoría de Van Hiele, la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget y la teoría de la cognición situada. A partir de estas perspectivas, se analizan estrategias

instructional strategies for promoting geometric thinking, such as the use of manipulative materials, educational technology, play-based approaches, and contextualized problem solving. The aim is to offer a comprehensive framework to guide teaching practices in early schooling, emphasizing the importance of intentional, situated instruction adapted to students' developmental stages to foster meaningful learning in geometry from an early age.

KEYWORDS: geometric thinking; Van Hiele theory; cognitive development; instructional strategies; manipulative materials; educational technology; early mathematics education.

1. INTRODUCCIÓN

El pensamiento geométrico es una de las dimensiones fundamentales del pensamiento matemático, especialmente en los primeros años de escolaridad. Su desarrollo no solo facilita la comprensión de conceptos geométricos, sino que también fortalece habilidades cognitivas y espaciales esenciales para la resolución de problemas en diversos contextos.

La geometría está intrínsecamente presente en la vida diaria, desde la organización del espacio en casa hasta la comprensión de mapas y estructuras arquitectónicas. Por ello, una educación que impulse el pensamiento geométrico equipa a los estudiantes con las herramientas necesarias para enfrentar con mayor éxito los desafíos cotidianos y académicos, permitiéndoles resolver problemas de manera más eficaz (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2020).

La presente revisión se centra en el análisis del desarrollo del pensamiento geométrico en estudiantes que cursan niveles de primero a cuarto año de educación básica. Para ello, se examinarán investigaciones relevantes en el campo de la didáctica de la geometría, destacando los modelos teóricos que explican los procesos de aprendizaje geométrico, las estrategias didácticas que la literatura reporta como efectivas para la promoción de este pensamiento, y los enfoques pedagógicos innovadores que han demostrado potencial para optimizar la enseñanza y el aprendizaje de la geometría en los primeros años de escolarización. El objetivo es presentar una perspectiva general y comprensible sobre la manera en que los niños construyen su comprensión geométrica y su impacto en la práctica educativa.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO

2.1. TEORÍA DE VAN HIELE

La teoría de Van Hiele, desarrollada por Pierre y Dina van Hiele, plantea que la comprensión geométrica progresa a través de etapas secuenciales. Según Palacio (2016),

el aprendizaje de la geometría implica que el estudiante “transite de un nivel a otro” de entendimiento. Estas etapas se distinguen en: Visualización y reconocimiento, Análisis, Ordenación o clasificación y Deducción formal.

Vargas y Araya (2013) señalan que el modelo de Van Hiele explica cómo el razonamiento geométrico de los estudiantes progresa a través de niveles, cada uno requiriendo una instrucción pedagógica específica para facilitar la transición a la siguiente etapa. Este avance es secuencial e invariable, lo que significa que los estudiantes deben consolidar un nivel antes de poder desarrollar las habilidades del siguiente.

Esta teoría resulta fundamental para comprender la trayectoria del desarrollo del pensamiento geométrico en los niveles iniciales. Al identificar las características del razonamiento en cada nivel, los educadores pueden diseñar estrategias didácticas que se ajusten a las capacidades cognitivas de los estudiantes en cada etapa. Por ejemplo, en el nivel de visualización, las actividades se centran en el reconocimiento global de las formas, mientras que, en el nivel de análisis, se fomenta la identificación de las propiedades de estas formas. Al adaptar la enseñanza a cada nivel, se optimiza el proceso de aprendizaje, permitiendo que los estudiantes construyan una base sólida para avanzar hacia la comprensión más abstracta y deductiva de la geometría en etapas posteriores (Van Hiele, 1957, citado en Navarro, 2023).

La teoría de Van Hiele, al postular una progresión clara del pensamiento geométrico, se consolida como un marco esencial para la didáctica de la matemática. Sin embargo, es importante señalar que, si bien su modelo describe una secuencia ideal para el desarrollo cognitivo en geometría, ciertas investigaciones han propuesto la necesidad de considerar la posible flexibilidad en el tránsito de los niveles, observando que los estudiantes podrían no avanzar de forma estrictamente lineal o rígida. Asimismo, se ha sugerido la conveniencia de integrar factores socioculturales y experiencias de aprendizaje más amplias para complementar su enfoque centrado en la estructura cognitiva. A pesar de estas valiosas consideraciones, la claridad de los niveles de Van Hiele y la correspondencia entre la instrucción y el nivel de los estudiantes, tal como indica Navarro (2023) sigue siendo una *herramienta valiosa para la enseñanza de la geometría* ya que sus principios didácticos son inmensa utilidad para guiar la enseñanza efectiva de la geometría en el aula.

En consecuencia, la aplicación consciente de los principios de la teoría de Van Hiele en la enseñanza inicial de la geometría contribuye significativamente a un desarrollo más efectivo y profundo de las habilidades geométricas en los estudiantes.

2.2. TEORÍA DEL DESARROLLO COGNITIVO DE PIAGET

El modelo cognitivo de Piaget proporciona una perspectiva fundamental sobre cómo los niños construyen su comprensión del mundo, incluyendo la geometría, y cómo desarrollan las habilidades geométricas a lo largo de diferentes etapas de su desarrollo. Según Piaget, existen seis mecanismos clave que determinan la evolución cognitiva, conocidos como la asimilación, la acomodación, la adaptación cognitiva, el equilibrio, el esquema, la estructura y la organización. Asimismo, Ramírez (2021) señala que, estos elementos interactúan de manera conjunta en cada una de las etapas que Piaget propone para el desarrollo cognitivo.

Piaget, en su teoría del desarrollo cognitivo, identificó cuatro etapas principales del desarrollo cognitivo: la sensorio motriz, la preoperacional, la de operaciones concretas y la de operaciones formales (Piaget, 1969, citado en Intriago et al., 2022). Para los fines de este artículo, y dado el foco de esta revisión teórica en estudiantes de educación básica, nos centraremos específicamente en las etapas preoperacional (de 2 a 7 años) y de operaciones concretas (de 7 a 11 años), ya que son las más relevantes para comprender el desarrollo del pensamiento geométrico en este rango etario.

2.2.1. Etapa preoperacional (de 2 a 7 años)

Durante esta fase, los niños comienzan a utilizar símbolos y a desarrollar el pensamiento lógico, aunque aún de manera concreta y altamente intuitiva. Su comprensión geométrica inicial es predominantemente topológica, lo que significa que perciben las formas basándose en relaciones de proximidad, separación, orden y encerramiento (como la diferencia entre una figura abierta y cerrada), más que en propiedades euclidianas como la forma exacta o el tamaño. Por ejemplo, pueden reconocer que un círculo y un cuadrado son formas diferentes, pero les cuesta identificar las propiedades que los definen. Las actividades que implican manipulación directa y exploración del espacio a través del juego son cruciales en este periodo para establecer las primeras nociones espaciales.

2.2.2. En la etapa de operaciones concretas (de 7 a 11 años)

En esta etapa, los niños adquieren la capacidad de realizar operaciones mentales sobre objetos concretos y ya pueden comprender conceptos geométricos de manera más estructurada y lógica. Su razonamiento se vuelve más euclidiano, permitiéndoles clasificar figuras según sus propiedades (número de lados, ángulos, simetría), comprender

la conservación del área y el perímetro, y realizar transformaciones isométricas como traslaciones y rotaciones de manera concreta. Empiezan a entender las relaciones parte-todo y pueden operar con mediciones. La experiencia práctica con materiales manipulativos sigue siendo vital en esta etapa para consolidar el pensamiento abstracto, ya que necesitan el soporte físico para sus operaciones mentales (Piaget, 1972).

En resumen, el modelo cognitivo de Piaget proporciona un marco valioso para comprender cómo los niños aprenden geometría. Destaca la importancia de la experiencia concreta y la progresión a través de etapas de pensamiento cada vez más abstractas en el desarrollo de habilidades geométricas sólidas.

2.3. TEORÍA DE LA COGNICIÓN SITUADA

La Teoría de la Cognición Situada postula que la adquisición del conocimiento geométrico en las etapas iniciales de la educación se ve considerablemente favorecida por la participación en tareas de índole práctica y contextual, en lugar de solo aprender de forma teórica (Lave y Wenger, 1991). En lugar de un aprendizaje puramente abstracto, esta teoría enfatiza que la comprensión geométrica se establece de manera más efectiva cuando los niños aplican los conceptos a situaciones concretas, como la construcción de figuras o la exploración espacial en juegos (Brown et al., 1989).

La relevancia de este enfoque radica en su potencial para promover una comprensión más profunda y significativa de la geometría, al conectar las ideas con la experiencia directa, lo cual a su vez favorece el desarrollo de habilidades geométricas sólidas y aplicables en diversos contextos (Anderson et al., 1996). En los niveles iniciales, bajo la Teoría de la Cognición Situada, el pensamiento geométrico se desarrolla a través de la inmersión activa en entornos ricos en oportunidades para la exploración espacial y la manipulación de objetos. Los niños aprenden sobre formas, tamaños, posiciones y relaciones geométricas al interactuar con bloques de construcción, rompecabezas, juegos de movimiento y al participar en actividades cotidianas como organizar objetos o seguir instrucciones especiales. Esta interacción tangible y contextualizada permite que los conceptos geométricos se vuelvan más significativos y memorables, facilitando una internalización más sólida de las ideas fundamentales y sentando las bases para un desarrollo más avanzado de habilidades geométricas en etapas posteriores.

3. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO

3.1. USO DE MATERIALES MANIPULATIVOS

El uso de materiales manipulativos constituye una estrategia fundamental en los niveles iniciales de enseñanza para el desarrollo del pensamiento geométrico y de habilidades espaciales. Estos recursos concretos permiten a los estudiantes explorar, construir y comprender conceptos geométricos de manera activa y significativa, facilitando la transición desde el pensamiento intuitivo y topológico hacia el reconocimiento de propiedades euclidianas, un desarrollo que Piaget e Inhelder (1967) describieron como crucial en la cognición espacial y que resulta vital para los primeros niveles de Van Hiele.

A través de la manipulación de formas, bloques, rompecabezas y otros objetos tridimensionales, los niños pueden identificar propiedades, establecer relaciones espaciales y resolver problemas al interactuar directamente con las figuras y sus transformaciones. Esta experiencia tangible fortalece su capacidad para visualizar, comparar y clasificar figuras geométricas. Además, los materiales manipulativos promueven un enfoque lúdico y experimental del aprendizaje, esencial para captar el interés y fomentar la participación en estas etapas tempranas del desarrollo cognitivo. Este enfoque ha sido respaldado por investigaciones recientes, por ejemplo, en el estudio de Reinoso et al. (2024) se encontró que el uso de recursos didácticos manipulativos en estudiantes de educación básica mejora significativamente la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos básicos, destacando su efectividad en la enseñanza de las matemáticas en niveles iniciales.

3.2. INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

La integración de tecnologías educativas en los niveles iniciales de enseñanza se ha consolidado como una estrategia eficaz para fomentar el desarrollo del pensamiento geométrico y las habilidades espaciales en los niños. Herramientas como las Pizarras Digitales Interactivas (PDI), software de geometría dinámica y aplicaciones interactivas permiten a los estudiantes interactuar de manera dinámica y visual con las figuras geométricas. Esto facilita la comprensión de conceptos abstractos al ofrecer experiencias de manipulación virtual que permiten explorar propiedades, realizar transformaciones (rotaciones, traslaciones) y observar relaciones geométricas que serían difíciles de percibir con materiales estáticos. Un estudio de Calle y Rodríguez (2024) evidenció que el uso de PDI en actividades didácticas mejoró significativamente el

reconocimiento de figuras geométricas en preescolares, destacando su efectividad en la enseñanza temprana. Este enfoque tecnológico enriquece el proceso educativo y motiva a los estudiantes, promoviendo un aprendizaje significativo y participativo al permitirles construir sus propios descubrimientos.

3.3. ENFOQUES LÚDICOS Y JUEGOS EDUCATIVOS

La incorporación de enfoques lúdicos y juegos educativos en la enseñanza de la geometría en niveles iniciales se ha revelado como una estrategia eficaz para estimular el pensamiento geométrico y las habilidades espaciales en los niños. A través del juego, los niños interactúan activamente con conceptos geométricos, facilitando la comprensión de formas, tamaños y relaciones espaciales de manera natural y significativa, al situar la geometría en contextos relevantes mediante actividades como construcciones o rompecabezas.

Según Ludeña et al. (2022), las actividades lúdicas no solo fomentan el aprendizaje de nociones matemáticas, sino que también desarrollan habilidades cognitivas esenciales, como la observación, la comparación y la clasificación, fundamentales en la formación del pensamiento geométrico. Estas experiencias lúdicas, al ser inherentemente motivadoras, permiten a los niños construir conocimientos geométricos de forma concreta y contextualizada, promoviendo un aprendizaje más profundo y duradero.

3.4. ESTRATEGIAS BASADAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Las Estrategias Basadas en la resolución de Problemas (EBP), como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), ofrecen una metodología que impulsa el razonamiento geométrico activo al presentarles desafíos concretos relacionados con su entorno (por ejemplo, diseñar un jardín o construir maquetas a escala). Con esto, los niños desarrollan habilidades cruciales para analizar figuras, comprender relaciones espaciales y construir formas geométricas.

Este enfoque facilita una comprensión profunda de la geometría al situar el conocimiento en un contexto práctico, estimulando la creatividad y el pensamiento crítico. Conforme a los principios de Piaget, permite a los estudiantes construir activamente sus esquemas mentales sobre el espacio.

Como proponía Pólya (1957), enseñar a pensar es tan importante como hallar la solución, una visión clave para el aprendizaje geométrico actual. Investigaciones recientes, como la de Oscco y Quivio (2021), demuestran que las secuencias didácticas basadas

en problemas mejoran significativamente el aprendizaje y la motivación, confirmando su efectividad para el desarrollo del pensamiento geométrico.

4. RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA EDUCATIVA

A partir de la revisión teórica realizada y los enfoques didácticos explorados, se desprenden las siguientes recomendaciones prácticas para potenciar el desarrollo del pensamiento geométrico en la educación básica

1. Adaptar la enseñanza a los niveles de pensamiento de los estudiantes

Es fundamental que los docentes consideren la progresión del pensamiento geométrico según la teoría de Van Hiele. Esto implica identificar el nivel de razonamiento de cada estudiante (desde la visualización hasta el análisis) para diseñar actividades que se ajusten a sus capacidades cognitivas y faciliten la transición gradual. Por el contrario, diseñar tareas demasiado abstractas para quienes aún no han alcanzado el nivel correspondiente puede generar frustración y obstáculos en el aprendizaje.

Por lo tanto, una enseñanza eficaz debe respetar esta secuencialidad y ofrecer experiencias didácticas que combinen exploración concreta, representación visual y un lenguaje matemático progresivamente más formal, guiando al estudiante en su avance hacia comprensiones más abstractas (Van Hiele, 1957, citado en Navarro, 2023).

2. Fomentar el uso de materiales manipulativos

De acuerdo con los principios de Piaget sobre la construcción concreta del conocimiento y los primeros niveles de Van Hiele, se recomienda integrar activamente materiales manipulativos como bloques lógicos, geoplanos y tangrams. Estos recursos ofrecen una experiencia sensorial y visual indispensable para que los estudiantes construyan conceptos geométricos de forma activa, explorando propiedades, relaciones espaciales y transformaciones

3. Integrar herramientas tecnológicas de manera estratégica

Las tecnologías educativas, como el software de geometría dinámica (ej. GeoGebra) o las PDI, deben ser incorporadas para potenciar la comprensión visual e interactiva de los conceptos geométricos complejos. Se recomienda utilizarlas para que los estudiantes puedan visualizar y manipular dinámicamente figuras, explorar transformaciones y experimentar con propiedades en un entorno virtual (Kilic, 2013).

Además, las tecnologías facilitan la personalización del aprendizaje, ya que muchos programas permiten que los estudiantes trabajen a su propio ritmo, ofreciendo retroalimentación inmediata y adaptándose a las necesidades individuales de cada uno (Roschelle et al., 2010). Esta interacción digital no solo enriquece el proceso educativo al facilitar la comprensión de lo abstracto, sino que también motiva a los estudiantes y favorece un aprendizaje más personalizado de acuerdo con lo citado por Roschelle et al. (2010).

4. Implementar enfoques lúdicos y basados en problemas

Se sugiere diseñar actividades que incorporen juegos educativos y desafíos basados en problemas que sitúen la geometría en contextos significativos para los niños. La resolución de problemas tal como proponía Pólya (1957) y la interacción lúdica expuesta por Ludeña et al. (2022), fomentan la exploración activa, el razonamiento lógico y la aplicación de conceptos geométricos en situaciones reales (como diseñar un espacio o resolver acertijos espaciales).

Estas estrategias van de la mano con lo propuesto en la Teoría de la Cognición Situada y no solo estimulan la creatividad y el pensamiento crítico, sino que también mejoran la motivación y el compromiso de los estudiantes, optimizando el aprendizaje y la retención de conocimientos.

5. Fomentar la reflexión y la comunicación geométrica

Más allá de la resolución de problemas, es crucial que los estudiantes participen en un proceso reflexivo donde justifiquen sus respuestas, formulen hipótesis y expresen su razonamiento. De acuerdo con Piaget (1972), la reflexión es esencial para la integración de nuevos conocimientos. En el contexto de la geometría, esto implica que los estudiantes expliquen cómo llegaron a sus conclusiones y argumenten sus ideas sobre formas y relaciones espaciales. El trabajo en grupo y las discusiones son medios excelentes para esta reflexión colectiva y el desarrollo del lenguaje matemático, permitiendo el intercambio de ideas, la corrección de errores y el fortalecimiento de las habilidades de argumentación.

5. CONCLUSIÓN

El presente análisis teórico ha subrayado la trascendencia del pensamiento geométrico como pilar fundamental en la formación matemática de los estudiantes de educación básica. A través de la revisión de modelos cognitivos esenciales, como la Teoría de Van Hiele y la Teoría del Desarrollo Cognitivo de Piaget, hemos comprendido cómo

la comprensión geométrica de los niños progresa de manera secuencial y constructiva, desde la percepción global hasta el análisis de propiedades y la capacidad de razonamiento abstracto. La Teoría de la Cognición Situada complementa esta perspectiva al enfatizar que el aprendizaje más significativo ocurre cuando los conceptos geométricos se aplican en contextos prácticos y experiencias directas.

Este análisis también ha destacado la efectividad de estrategias didácticas específicas para fomentar el pensamiento geométrico en las aulas de primaria. El uso de materiales manipulativos, la integración estratégica de tecnología educativa, la implementación de enfoques lúdicos y la resolución de problemas emergen como pilares pedagógicos que enriquecen la experiencia de aprendizaje. Estas estrategias, al ser aplicadas de manera intencionada y adaptada a los niveles de desarrollo de los estudiantes, permiten a los niños construir activamente su conocimiento geométrico, promoviendo la visualización, el análisis, la comprensión espacial y el razonamiento lógico.

En síntesis, la enseñanza de la geometría en los niveles iniciales de educación debe ser un proceso dinámico y multifacético. La aplicación consciente de las teorías cognitivas y la implementación de estrategias didácticas variadas no solo facilitan el desarrollo de habilidades geométricas sólidas, sino que también cultivan la creatividad, el pensamiento crítico y una actitud positiva hacia las matemáticas. Es imperativo que los educadores adapten sus prácticas a las necesidades de cada etapa del desarrollo infantil, ofreciendo experiencias que conecten la teoría con la aplicación y preparen a los estudiantes para enfrentar los desafíos de un mundo donde la comprensión espacial es cada vez más relevante. Se requiere mayor investigación empírica que valide la efectividad de estas estrategias en distintos contextos escolares, así como estudios que integren enfoques inclusivos y de diversidad cultural en la enseñanza de la geometría.

BIBLIOGRAFÍA

Anderson, J. R., Reder, L. M., & Lebiere, C. (1996). Working memory: Activation limitations on a cognitive architecture. *Cognitive Psychology*, 30(3), 221–256. <https://doi.org/10.1006/cogp.1996.0006>

Battista, M. T. (2007). The development of geometric and spatial thinking. In F. K. Lester Jr. (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 843–908). Information Age Publishing.

Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42. <https://doi.org/10.3102/0013189X018001032>

Calle, J. P., & Rodríguez, M. de la C. (2024). Pizarra digital interactiva para la enseñanza-aprendizaje de las figuras geométricas con niños de preescolar. *Revista Espacios*, 45(1), Artículo 2. <https://www.revistaespacios.com/a24v45n01/a24v45n01p02.html>

Intriago, V. M. D., & Murillo, G. R. G. (2022). Rincón lógico matemático y el desarrollo cognitivo en la etapa preoperacional de los niños de la Escuela Fiscal Mixta Leonidas Plaza Gutiérrez. *Revista Educare-UPEL-IPB Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26(Extraordinario).

Kilic, C. (2013). The effects of dynamic geometry software on learning geometry. In B. Ubuz, Ç. Haser, & M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of the Eighth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 2950–2959). Middle East Technical University.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.

Ludeña-Carrillo, J. E., & Zambrano-Acosta, J. M. (2022). Guía de actividades lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de Educación Inicial. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(3), 1–15. https://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S230801322022000300032&script=sci_arttext

National Council of Teachers of Mathematics. (2020). *Catalyzing change in early childhood and elementary mathematics: Initiating critical conversations*. Author.

Navarro Segura, D. (2023). *La didáctica de la geometría en la educación infantil: Propuesta didáctica para 5 años* [Tesis de grado, Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir]. Repositorio Institucional Universidad Católica de Valencia. <https://riucv.ucv.es/handle/20.500.12466/4130>

Oscoco Solorzano, R., & Quivio Cuno, R. (2021). Secuencia didáctica para la enseñanza de la geometría a través del método problémico en educación básica. *Revista EDUCA UMCH*, (17), 173–187. <https://doi.org/10.35756/educaumch.202117.184>

Palacio, K. (2016). *Desarrollo del pensamiento geométrico según la teoría de Van Hiele* [Trabajo de grado, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio UTP. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/d51d70b3-a3b4-439d-9369-9bc2c0fd6be8/content>

Piaget, J. (1972). *La psicología del niño*. Editorial Morata.

Piaget, J., & Inhelder, B. (1967). *The child's conception of space*. W. W. Norton & Company.

Pólya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.

Ramírez-Trejo, D. A. (2021). Teoría del desarrollo cognitivo. *Uno Sapiens: Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 1*, 4(7), 18–20.

Reinoso, R. J., Mora, L. A., & Ayala, L. G. (2024). Los recursos didácticos manipulativos en los estudiantes de básica elemental para el aprendizaje de la matemática. *Revista Científica LATAM*, 6(1), 82–91. <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2409>

Roschelle, J. M., Shechtman, N., Tatar, D., Hegedus, S. J., Hopkins, B., Nunez, L., & Stroup, W. (2010). Integration of technology, curriculum, and professional development in an innovative algebra program. *American Educational Research Journal*, 47(4), 894–925. <https://doi.org/10.3102/0002831210371490>

Vargas Vargas, G., & Gamboa Araya, R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74–94. <https://www.redalyc.org/pdf/4759/475947762005.pdf>

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 Antioquía, 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

Aplicabilidade 177, 178, 180

Aprendizagem ativa 15, 16, 17, 20, 24, 26, 30, 45, 46, 47, 48, 52, 53, 223, 228

Aprendizagem Baseada em Problemas 15, 18, 22, 34

Aprendizagem digital 147

Aprendizaje 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 90, 91, 93, 94, 97, 98, 100, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 137, 140, 141, 145, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 188, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 213, 214, 215, 216, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 237

Aprendizaje colaborativo 38, 69, 76, 82

Aulas teórico-práticas 45, 46, 48, 125

Autoconhecimento 217, 218, 222, 224, 227

C

Cidadão 56, 57, 62, 220

Cinemática 110, 111, 113, 115, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 135, 138

Clase invertida 35, 36, 38, 40

Cocriação 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Competencias 35, 39, 40, 42, 71, 73, 74, 76, 77, 80, 81, 87, 88, 90, 95, 96, 103, 105, 140, 175, 176, 208, 209, 214, 216, 232, 237

D

Desarrollo cognitivo 193, 195, 197, 198, 200, 203, 205, 206

Desenvolvimento de competências 15, 17, 18, 23, 26, 27, 30, 31, 60, 217, 218, 220

Diagnóstico oral 147

Dibujo técnico 85, 86, 88, 90, 91

Dificultades 86, 105, 177, 178, 180, 181, 182, 183, 209, 210, 213, 230, 237

Diretor escolar 152, 168

Docentes 15, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 26, 28, 30, 31, 36, 37, 47, 71, 72, 80, 81, 82, 87, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 102, 105, 106, 108, 110, 124, 145, 152, 154, 155, 156, 158, 160, 161, 162, 164, 165, 166, 167, 180, 182, 184, 185, 186, 188, 189, 193, 194, 202, 214, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238

E

Ecosistema educativo 69, 70, 74, 75, 77, 79, 81
Educação 32, 45, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 127, 137, 138, 147, 153, 154, 155, 156, 157, 159, 168, 214, 215, 217, 219, 227, 228
Educação a distância 217
Educação em Medicina Dentária 147
Educación geométrica 184
Educación matemática inicial 195
Educación media 92, 93, 94, 97, 108, 109, 183
Educación rural 206
Educación superior 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 81, 82, 83, 109, 140, 141, 145, 231
Educational Environment 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Enseñanza de la física 92, 93, 94, 95, 96, 103, 107
Ensino da física 111, 112, 113, 114, 136, 137, 138
Ensino de química 45, 46, 53, 67, 137
Ensino superior 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 148, 218
Estatística 140, 141, 142, 145
Estágio Curricular 217, 218, 221, 223, 227, 228
Estrategias didáticas 43, 108, 184, 195, 196, 197, 200, 204, 216
Estudiantes 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 99, 107, 108, 140, 141, 145, 168, 170, 172, 173, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 193, 195, 196, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 216, 230, 231, 232, 235, 236, 237

F

Flipped Classroom 4, 18, 35, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 53
Flipped Learning 35, 37, 43, 44
Formação docente 29, 56, 68, 164, 183
Formación docente 87, 90, 92, 93, 95, 96, 99, 106, 108, 193
Four-Pillar Model 2, 8, 10, 11

G

Generation Z 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14
GeoGebra 85, 89, 91, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 122, 123, 125, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 190, 202

Geometria 91, 113, 114, 177, 178, 179, 180, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205

Gestão escolar 152, 153, 155, 156, 158, 168

H

Habilidades 59, 64, 66, 74, 86, 88, 104, 140, 141, 142, 144, 145, 175, 176, 177, 178, 179, 188, 193, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 203, 204, 208, 213, 215, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238

Higher Education Innovation 2

I

Innovación 44, 69, 70, 73, 74, 75, 76, 89, 98, 101, 102, 104, 106, 170, 176, 230, 231, 235, 236, 237

Innovación pedagógica 69, 76, 98

Inovação pedagógica 15, 18, 28, 31

Instagram 146, 147, 148, 149, 150, 151

Integración tecnológica 69, 72, 91

Inteligencia artificial (IA) 30, 85

Interconectividad 69, 70

M

Matemática 67, 113, 114, 137, 138, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 185, 191, 194, 195, 197, 203, 205, 206, 208, 209, 210, 212, 213, 214, 215, 216

Materiales manipulativos 195, 199, 200, 202, 204

Mediação 19, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 152, 154, 157, 158, 161, 162, 167, 168

Metodologias ativas 17, 18, 19, 27, 29, 32, 61, 67, 112, 152, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 163, 166, 167, 168

Modelo de Duval 184, 192

Modelo de Van Hiele 184, 186, 191, 192, 193, 197, 205

Modelo Educativo 36, 41, 75, 83, 169, 170, 176, 232

N

Nuevas tecnologías 35, 37, 41, 42, 43, 102, 141, 173

P

Pensamiento geométrico 184, 186, 188, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202,

203, 204, 205

Pibid 56, 57, 67

Política educativa 74, 93, 94, 106

Problemas matemáticos 177, 183, 206, 207, 208, 209, 211, 213, 214, 215

Projetos 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 152, 154, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166

Psicología 45, 67, 140, 141, 142, 144, 145, 205, 222, 238

R

Redes sociais 113, 146, 147, 148, 150, 155

Rendimiento académico 43, 87, 92, 93, 94, 96, 98, 103, 107, 108, 109, 206, 211, 212, 213, 214, 215

Representación isométrica 85, 86, 87, 90

Resolución de problemas 76, 77, 87, 89, 94, 98, 99, 104, 105, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 188, 190, 195, 196, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 213, 214, 215, 216

Retos 43, 83, 87, 175, 230, 231, 232, 233, 234, 236, 237

S

Simulação computacional 111, 114, 120, 129, 131, 133, 136

Sustainable Learning in Education 1, 2, 3, 13

T

Tecnología educativa 137, 195, 200, 204

Teorema de Pitágoras 177, 178, 180, 181, 182, 183, 189

Teoría de Van Hiele 195, 196, 197, 202, 203, 205

Transformación digital 69

Turismo sustentável 15, 24, 25, 28

U

Universidade 35, 42, 43, 67, 74, 75, 76, 79, 81, 82, 83, 91, 92, 109, 140, 146, 148, 177, 184, 195, 205, 206, 214, 215, 216, 238

V

Valor 17, 20, 23, 25, 27, 29, 120, 124, 177, 178, 230, 236

Vinculación con el entorno 76, 169

Visualización espacial 85, 86, 87, 177, 178



EDITORIA
ARTEMIS

2025