

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 BIOCIÊNCIAS 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 14

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

Data de submissão: 30/07/2025

Data de aceite: 15/08/2025

Michel Catalina Bravo Castillo

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

<https://orcid.org/0009-0007-9724-5555>

Carmen Cecilia Espinoza Melo

Departamento de Didáctica
Universidad Católica de la
Santísima Concepción

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

RESUMEN: Este capítulo analiza el valor didáctico del Teorema de Pitágoras como recurso fundamental para la enseñanza de la geometría y la resolución de problemas matemáticos. Se destaca su potencial para desarrollar habilidades como la visualización espacial, el razonamiento lógico y la modelización de situaciones reales, contribuyendo así a un aprendizaje significativo. Lejos de ser una fórmula aislada para memorizar, el teorema se presenta como una herramienta que permite conectar el conocimiento abstracto con contextos concretos y cercanos a los estudiantes.

Además, se abordan las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en su comprensión y aplicación, proponiendo enfoques pedagógicos que favorezcan su apropiación conceptual y su uso en problemas auténticos.

PALABRAS CLAVES: geometría; teorema de Pitágoras; resolución de problemas; dificultades; aplicabilidad.

**FROM THE TRIANGLE TO THE WORLD:
THE PYTHAGOREAN THEOREM AS A TOOL
FOR SOLVING REAL-WORLD PROBLEMS**

ABSTRACT: This chapter explores the didactic value of the Pythagorean Theorem as a key resource for teaching geometry and promoting mathematical problem solving. Its potential to foster skills such as spatial visualization, logical reasoning, and the modeling of real-life situations is emphasized, contributing to meaningful learning experiences. Rather than presenting it as a formula to be memorized, the theorem is approached as a conceptual bridge between abstract knowledge and concrete contexts relevant to students. The chapter also addresses common difficulties students face in understanding and applying the theorem and proposes pedagogical strategies that support deeper conceptual understanding and its use in authentic problem-solving scenarios.

KEYWORDS: geometry; Pythagorean theorem; problem solving; difficulties; applicability.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la geometría representa un componente esencial en la formación matemática de los estudiantes. A través de ella se pueden desarrollar diferentes habilidades como el razonamiento lógico, comprensión del entorno físico y visualización espacial. El teorema de Pitágoras es un contenido clave en temas de su aplicabilidad en diversas situaciones tanto académicas como en la vida cotidiana.

Dentro del eje de geometría, el teorema de Pitágoras se destaca como un contenido valioso por su accesibilidad, aplicabilidad y profundidad conceptual. Su enseñanza sin embargo requiere más que la representación de una fórmula, sino que exige un enfoque didáctico que contemple su origen histórico como sus múltiples usos en la vida diaria. Barrantes y Zamora (2020), nos mencionan que el Teorema de Pitágoras da lugar a un sin número de demostraciones y aplicaciones que lo convierten en un auténtico problema abierto de la enseñanza y aprendizaje de la geometría.

A pesar de su aparente simplicidad, el Teorema de Pitágoras plantea desafíos significativos en el aula, tanto en su comprensión conceptual como en su aplicación. ¿Qué sentido adquiere este contenido cuando se enseña más allá de la memorización de una fórmula? ¿Cómo puede convertirse en una herramienta útil para la resolución de problemas en contextos reales? Este capítulo busca responder a estas preguntas, examinando el valor del teorema desde una perspectiva didáctica, sus potencialidades formativas y las principales dificultades que enfrentan los estudiantes en su aprendizaje.

Por esto, el capítulo que se presenta a continuación tiene como propósito examinar, desde un enfoque teórico, la relevancia de este teorema en la resolución de problemas, considerando no solo su fórmula y demostración, sino que también los desafío que enfrentan los estudiantes en su aprendizaje y su aplicabilidad en contextos reales.

2. IMPORTANCIA DE LA GEOMETRÍA

La geometría forma una parte esencial tanto en nuestra vida como en la formación matemática, ya que nos permite desarrollar habilidades fundamentales, como la visualización, la orientación espacial y el razonamiento deductivo. Estas habilidades son claves para la resolución de problemas no cotidianos y cotidianos. Como señalan García y López (2008), en el libro *La Enseñanza de la Geometría* “la Geometría modela el espacio que percibimos, es decir, la Geometría es la Matemática del espacio” (P. 27).

La geometría ayuda a introducir a los estudiantes en la argumentación matemática y en el desarrollo del pensamiento lógico-formal.

La geometría se puede considerar como un instrumento reflexivo que le permite al ser humano resolver problemas de diversa índole y comprender un mundo que le ofrece una amplia gama de variadas formas geométricas, en cada uno de los escenarios que lo conforman, sea este natural o artificial. (Ballesterio y Gamboa, 2009, p. 114)

Dicho esto, García y López (2008) sugieren “que la enseñanza de la Geometría gire en torno a la resolución de problemas de relaciones y conceptos geométricos” (p. 77). En la etapa escolar, enseñar este eje favorece la construcción de las nociones de forma, tamaño, dirección y ubicación, las cuales son esenciales para su comprensión y para la vida cotidiana.

En resumen, la geometría es fundamental en la formación matemática, ya que desarrolla diversas habilidades las cuales son claves para resolver problemas tanto cotidianos como no cotidianos. Además de fomentar el pensamiento lógico y la argumentación matemática, fundamentales para desenvolverse en el mundo que nos rodea.

3. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS

La resolución de problemas es una habilidad primordial en el aprendizaje matemático, puesto que va más allá de aplicar procedimiento. Resolver problemas implica comprender situaciones, formular estrategias, validar soluciones y comunicar los resultados. Como menciona Polya (1965), este trabajo se produce mediante cuatro fases: comprensión del problema; concepción de un plan; ejecución del plan y visión retrospectiva.

Barros (2013) sostiene que:

Uno de los principales objetivos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es conseguir que los alumnos piensen de forma productiva, y para ello nada mejor que presentarles situaciones problemáticas que les impliquen, les supongan un reto y les motiven a querer resolverlas (p. 679).

Al momento en que los estudiantes se les presenta un problema matemático tienen un reto al cual enfrentarse y que necesita ser resuelto. Este problema debe ser un desafío para él. Echenique (2007) menciona que “cuando un alumno o un grupo se implica en esta actividad, se vuelca en ella, muestra entusiasmo y desarrolla su creatividad personal” (p. 20). Este aspecto es fundamental para que la matemática que aprenden los estudiantes sea significativa, puesto que a un mismo problema que puede tener una o varias soluciones, mantendrá a los estudiantes motivados al desafiarse a sí mismos y experimentar la satisfacción de encontrar la solución por cuenta propia.

Otros autores como Alcalde y Nieves (2020), señalan que los estudiantes deben adquirir distintas formas de pensar, generar hábitos de confianza, perseverancia y curiosidad para poder llevar estos problemas familiares a su vida diaria.

En síntesis, la resolución de problemas es una habilidad central en el aprendizaje de las matemáticas, más allá de aplicar procedimientos, busca desarrollar el pensamiento productivo, la creatividad y la motivación del estudiante. Presentar problemas desafiantes y significativos fomenta el entusiasmo, la perseverancia y la confianza, permitiendo que los estudiantes transfieran lo aprendido a su vida cotidiana.

4. TEOREMA DE PITÁGORAS

El Teorema de Pitágoras es uno de los resultados más importantes de la geometría euclidiana. Afirma que, en un triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos. Si bien, el teorema tiene una fórmula sencilla, su gran riqueza en la historia y la didáctica es lo que lo lleva a ser uno de los teoremas más importantes. En el texto Teorema de Pitágoras (JICA, 2019)

Este teorema cuenta con una gran cantidad de demostraciones realizadas por personajes importantes de la ciencia y la matemática a lo largo de toda la historia. En la antigüedad se utilizaba el teorema de Pitágoras para medir terrenos en agricultura, la altura de ciertos objetos, obtener el volumen de sólidos como pirámides y conos. En la actualidad, el teorema sigue siendo indispensable en toda área donde es necesario el cálculo de longitudes, como en ingeniería, agricultura, física, astronomía y hasta en las artes. (p 127)

El teorema de Pitágoras se vuelve una herramienta poderosa dentro del enfoque de resolución de problemas, puesto que su aplicabilidad en los diferentes contextos facilita la conexión entre lo abstracto y lo concreto.

Dicho lo anterior, el teorema de Pitágoras es un pilar fundamental de la geometría, con una formulación sencilla, pero de gran profundidad histórica y didáctica. Su utilidad trasciende épocas y disciplinas, siendo aplicable en contextos tan variados como la ingeniería, la física o el arte. Se convierte en una herramienta clave dentro del enfoque de resolución de problemas.

5. DIFICULTADES DEL TEOREMA DE PITÁGORAS

En el aprendizaje de la Matemática es común que surjan dificultades, obstáculos y errores, los cuales muchas veces pasan desapercibidos por los docentes. Sin embargo, es fundamental que estos sean detectados y abordados oportunamente, para que los estudiantes puedan superarlos y avanzar en su aprendizaje.

Para comprender algunas de las dificultades que presenta el Teorema de Pitágoras, debemos saber que es la dificultad en el aprendizaje. Como se citó a Djamarah en (Sumarsih, 2020), es una condición en la que los estudiantes no pueden aprender de forma natural, debido a amenazas, obstáculos o interferencias en el aprendizaje, es decir, necesitan más tiempo, apoyo o estrategias distintas para comprender y procesar la información, ya que su forma de aprender no sigue los mismo ritmos o caminos que la mayoría.

A pesar de que aparentemente se ve una fórmula fácil y simple, muchos estudiantes presentan dificultades al aprender y aplicar este teorema. Leal et al (2018) identifican errores frecuentes como el uso inadecuado de la fórmula en triángulos no rectángulos o la confusión entre catetos e hipotenusa. Estas dificultades suelen ser producto de que la enseñanza de este teorema está centrado en que los estudiantes memoricen la fórmula sin realmente comprenderla con profundidad. “El docente no se hace cargo de la comprensión del alumno sobre el sentido y significado del Teorema de Pitágoras” (Olfos, et al, 2014, p.355), sin preocuparse de que el estudiante comprenda qué significa y por qué funciona.

Otra dificultad que se ve presente al momento de enseñar el Teorema, es en la resolución de problemas, puesto que al momento de que se les presenta uno, deben realizar un análisis de este para poder encontrar la solución. Se necesita entender a fondo lo que se está buscando. Altamirano, (2020) menciona que “es importante emplear un mayor tiempo a esta fase de la resolución, que los estudiantes aprendan a identificar correctamente lo que deben hacer, facilitando de esta manera la solución” (p. 32), es decir, que logren comprender la situación, reconocer los datos relevantes, plantear una estrategia adecuada y tomar decisiones con sentido, en lugar de aplicar fórmulas de manera mecánica.

6. APLICACIONES DEL TEOREMA DE PITÁGORAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Este teorema nos permite abordar una amplia variedad de situaciones tanto en contextos académicos como de la vida diaria. Como se menciona anteriormente, es útil en áreas como la ingeniería, el diseño, la tecnología y la arquitectura, donde se requiere calcular distancias, calcular la longitud de una escalera la cual está apoyada en una pared, hallar distancias en mapas y planos, se puede aplicar en el diseño de rampas, en la construcción de edificios y calcular trayectorias. Su aplicación en contextos reales no solo potencia el aprendizaje significativo, sino que refuerza la utilidad de la matemática para la vida.

Beltran-Pellicer (2022) indica que “aplicar el teorema de Pitágoras para calcular longitudes desconocidas en la resolución de triángulos y áreas de polígonos

regulares, en contextos geométricos o en contextos reales” (p. 151), se traduce a que las tareas que implican aplicar el teorema de Pitágoras no deben limitarse a contextos geométricos escolares tradicionales, sino extenderse a situaciones reales que demanden argumentación y modelización.

En síntesis, el teorema de Pitágoras tiene múltiples aplicaciones que van más allá del aula, siendo útil para resolver problemas en contextos reales como la construcción, el diseño o la navegación. Su uso permite calcular distancias y trayectorias, lo que lo convierte en una herramienta clave para modelar situaciones de la vida diaria.

Aplicarlo en problemas reales no solo fortalece el aprendizaje significativo, sino que demuestra la relevancia y utilidad práctica de las matemáticas.

7. CONCLUSIONES

El Teorema de Pitágoras, está lejos de ser una fórmula matemática que hay que memorizarla para poder resolver ciertos ejercicios. Sino más bien constituye una herramienta con un alto potencial para desarrollar el pensamiento lógico, la argumentación y la capacidad de modelizar situaciones del entorno. Su aplicación en contextos cotidianos permite a los estudiantes visualizar cómo las matemáticas son útiles y necesarias más allá del aula, fortaleciendo así el sentido por el cual están aprendiendo.

Las dificultades que se identificaron en la enseñanza de este teorema evidencian la necesidad de transformar los métodos tradicionales de instrucción. Promover la comprensión profunda a través del uso de material manipulativo, recursos visuales, tareas contextualizadas y actividades de investigación, puede favorecer el tránsito desde la simple memorización hacia un aprendizaje significativo.

Incorporar el teorema de Pitágoras en situaciones reales de resolución de problemas, no solo mejora el dominio conceptual del contenido, sino que también fomenta la autonomía, la creatividad y la conexión con el mundo real. Por tanto, es esencial que los docentes diseñen experiencias de aprendizaje donde el teorema se convierta en un medio para explorar, argumentar y resolver, consolidando así una matemática más aplicada y comprensible para todos los estudiantes.

A modo de proyección pedagógica, se sugiere que la enseñanza del Teorema de Pitágoras se integre mediante tareas auténticas que combinen modelización y resolución de problemas contextualizados, tales como el diseño de rampas, la estimación de distancias en planos o la creación de recorridos optimizados. Estas actividades, acompañadas de representaciones visuales y manipulativas, permitirían a los estudiantes construir significados más profundos y conectar la matemática escolar con su entorno.

cotidiano. Asimismo, incorporar espacios de argumentación colectiva y reflexión metacognitiva puede fortalecer tanto la comprensión conceptual como el desarrollo del pensamiento matemático.

REFERENCIAS

Agencia de Cooperación Internacional del Japón [JICA]. (2019). *Teorema De Pitágoras*. Recuperado de: https://www.jica.go.jp/Resource/project/elsalvador/004/materials/ku57pq00003uf5za-att/text_JS3_06.pdf

Alcalde, M & Nieves, P. (s/f) *Resolución de problemas matemáticos para maestros de educación primaria (Método de Polya)*. Sapientia 171. Recuperado de: https://issuu.com/universitatjaumei/docs/sapientia_171

Altamirano, C. (2020). Obstáculos Didácticos en el aprendizaje de la Matemática, Educación Media, Matagalpa, segundo semestre 2020. Recuperado de: <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/15427/1/15427.pdf>

Ballester, E & Gamboa, R. (2009). *Algunas reflexiones sobre la didáctica de la geometría*. Recuperado de: [file:///C:/Users/Miche/Downloads/6915-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9499-1-10-20130124%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Miche/Downloads/6915-Texto%20del%20art%C3%ADculo-9499-1-10-20130124%20(1).pdf)

Barrantes M & Zamora, V. (2020). La enseñanza del Teorema de Pitágoras. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/348408556_LA_ENSEÑANZA_DEL_TEOREMA_DE_PITAGORAS

Barros, C. (2013). A metodologia de ensino-aprendizagem de matemática a través da resolução de problemas: perspectivas à formação docente no contexto da sala de aula. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 26, 675-683. Recuperado de:

Beltrán-Pellicer, P. (2022). El teorema de Pitágoras a través de la resolución de problemas. *La Gaceta de la RSME*, 25(1), 149–169. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/358738277_El_teorema_de_Pitagoras_a_traves_de_la_resolucion_de_problemas

Echenique, I. (2007). *Matemáticas. Resolución de problemas*. Gobierno de Navarra. Recuperado de: <https://www.educacion.navarra.es/documents/713364/714655/matematicas.pdf/8d053b79-ae33-4a9b-a63a-9092759ea7b1>

García, S. & López, O. (2008). La enseñanza de la geometría. Recuperado de: <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/P1D401.pdf>

Leal, B., Mata, G., & Muñoz, S. (2018). El Teorema de Pitágoras: Historia y casos para triángulos no rectángulos. Recuperado de: <file:///C:/Users/Miche/Downloads/ElTeoremadePitagoras.pdf>

Olfos, R, Guzmán, I, & Estrella S. (2014). Gestión Didáctica en Clases y su Relación con las Decisiones del Profesor: el caso del Teorema de Pitágoras en séptimo grado. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/BvqnwfcP4cphcNG3FWRjJLw/?format=pdf&lang=es>

Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

Sumarsih. (2020). Análisis de los errores y dificultades de los estudiantes de secundaria en los materiales del teorema de Pitágoras y soluciones alternativas. Recuperado de: <file:///C:/Users/Miche/Downloads/47083-138010-1-PB%20es.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