

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.

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

#### Conselho Editorial

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Dina Maria Martins Ferreira, Universidade Estadual do Ceará, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*, México

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Galina Gumovskaya – Higher School of Economics, Moscow, Russia  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*  
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*  
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal  
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil  
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*  
Prof. Dr. José Cortez Godinez, Universidad Autónoma de Baja California, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*  
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*  
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*  
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> M<sup>a</sup>Graça Pereira, Universidade do Minho, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del País Vasco, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil  
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal  
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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](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](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](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](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](https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256425)

**CAPÍTULO 6..... 69**

ECOSISTEMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

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

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2909256426](https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256426)

**CAPÍTULO 7..... 85**

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

Claudia Margarita Gómez Torres  
Martha Guadalupe Escoto Villaseñor

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2909256427](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](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](https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564218)

**CAPÍTULO 19 .....230**

**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](https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564219)

**SOBRE O ORGANIZADOR.....239**

**ÍNDICE REMISSIVO .....240**

# CAPÍTULO 15

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

Data de submissão: 30/07/2025

Data de aceite: 15/08/2025

### Gustavo Alfredo Torres Hernández

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

<https://orcid.org/0009-0001-6382-0116>

### Carmen Cecilia Espinoza Melo

Departamento de Didáctica  
Universidad Católica de la  
Santísima Concepción

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

**RESUMEN:** Este capítulo presenta estrategias didácticas para la enseñanza de la geometría en los niveles de educación primaria y secundaria, fundamentadas en los modelos teóricos de Van Hiele y Duval. Se inicia con una contextualización histórica y conceptual de la geometría, para luego profundizar en los niveles de razonamiento geométrico y las fases de aprendizaje propuestas por Van Hiele, acompañadas de ejemplos aplicables al aula. Posteriormente, se abordan las “formas de ver” la geometría según Duval y su enfoque en la representación semiótica como clave en la construcción del conocimiento geométrico.

A través de un análisis comparativo, se destacan las similitudes y diferencias entre ambos modelos y sus implicancias pedagógicas. La integración de estos marcos teóricos permite a los docentes contar con herramientas concretas para fortalecer el pensamiento geométrico de los estudiantes y enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en el aula.

**PALABRAS CLAVE:** educación geométrica; pensamiento geométrico; modelo de Van Hiele; modelo de Duval; estrategias didácticas.

### TEACHING GEOMETRY THROUGH VAN HIELE AND DUVAL: STRATEGIES FOR DEVELOPING GEOMETRIC THINKING

**ABSTRACT:** This chapter presents didactic strategies for teaching geometry in primary and secondary education, based on the theoretical frameworks of Van Hiele and Duval. It begins with a historical and conceptual overview of geometry, followed by an in-depth discussion of Van Hiele's levels of geometric reasoning and learning phases, supported by practical classroom examples. Duval's “ways of seeing” geometry and his focus on semiotic representations as central to the construction of geometric knowledge are also explored. Through a comparative analysis, the chapter highlights the similarities and differences between both models and reflects on their pedagogical implications. Integrating these frameworks provides teachers with concrete

tools to enhance students' geometric thinking and enrich the teaching and learning processes in real classroom contexts.

**KEYWORDS:** geometry education; geometric thinking; Van Hiele model; Duval model; teaching strategies.

## 1. INTRODUCCIÓN

La geometría es una de las ramas de la matemática dedicada al estudio de las formas las relaciones espaciales y las propiedades del espacio. Ésta se define como el estudio de las propiedades y medidas de las figuras en el plano o en el espacio.

Houdement y Kuzniak (1999), dan cuenta de la coexistencia de tres tipos de geometría: Geometría I (GI) la geometría natural, es decir, la que considera los objetos físicos; Geometría II (GII), geometría axiomática natural, en donde las propiedades adquieren un rol importante; en esta geometría tiene relevancia la explicación de las acciones efectuadas, y Geometría III (GIII) o la geometría axiomática formalista; en esta geometría es la demostración es el único medio válido para probar conjeturas.

En su trabajo la enseñanza de la geometría y su abordaje en el aula, etimológicamente, la palabra geometría significa “medida de la tierra haciendo alusión a un origen de tipo práctico, pues, como sabemos, en la antigüedad se resolvían problemas que tenían que ver con la forma de demarcar de terrenos, fijando así los límites para construir viviendas, etc. Euclides, es quien convierte o transforma el uso de la geometría en un modelo reflexivo del espacio físico y geométrico, en el que razonar, deducir y representar es de suma importancia”. (Cuadrado, 2020, p4).

A través de la historia la geometría ha sido enfocada de diferentes maneras. Para los egipcios fue practica y utilitaria: median los terrenos irregulares aplicando la triangulación. Para los griegos, en cambio estuvo relacionada con el enriquecimiento del espíritu (Riveros y Zanacco, 1988).

En la actualidad la enseñanza de la geometría es una de las áreas de la matemática menos explorada y enseñada en los establecimientos educacionales chilenos, en donde muchos docentes de matemática ya sea de educación primaria o secundaria, la relegan o abordan superficialmente durante los semestres, a la hora de realizar la planificación de las unidades o ejes en las aulas. Dentro de esta misma concepción se menciona que la geometría si bien es una de las área en las cuales podemos utilizar con una diversidad de materiales concretos e instrumentos geométricos que podemos trabajar con los estudiantes es una de las disciplinas menos reflexionadas y capacitadas por parte de los profesores y académicos, teniendo estas un gran potencial que se refleja en el contexto

de cada uno de los estudiantes en las cuales los docentes podrían obtener grandes experiencias y metodologías para su aplicación en el aula.

Este texto tiene por objetivo dar a conocer las diferentes estrategias metodológicas que se pueden utilizar en la enseñanza de la geometría desde una mirada de los modelos de Van Hiele y las maneras de ver la geometría según Duval, ejemplificando cada una de sus etapas. Además, se realiza una comparación de ambos modelos y se establecen sus diferencias.

Es importante al minuto de planificación contar con herramientas y estrategias de enseñanza que se puedan implementar en los estudiantes. Por tal motivo se hace necesario la investigación y análisis de los modelos anteriormente mencionados para la geometría.

## 2. ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA

El trabajo de la enseñanza de la geometría requiere hoy en día de diversas estrategias para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, la comprensión y el razonamiento espacial de los estudiantes.

Una de las razones principales por las cuales es importante la enseñanza de la geometría es porque la escuela es también un lugar de creación y transmisión de cultura y la geometría forma parte de ella, (Broitman e Itzcovich, 2003).

Uno de los aspectos importantes a mencionar es el aprendizaje basado en la exploración donde los estudiantes manipulan material concreto de diferentes formas geométricas que les permite descubrir las diferentes propiedades que tienen y como se relacionan. El uso de tecnologías educativas, como softwares interactivos, aplicaciones, páginas web y programas de realidad aumentada que permiten visualizar conceptos abstractos de manera concreta.

Un gran aporte a la enseñanza de la geometría es el aporte que proporcionan diferentes modelos; como el modelo de razonamiento geométrico propuesto por Van Hiele y las maneras de enfocar la enseñanza de la geometría según Duval.

Al combinar estas estrategias, se logra una enseñanza más efectiva y significativa de la geometría, adaptada a las necesidades de los estudiantes en el mundo moderno.

### 2.1. MODELO DE VAN HIELE

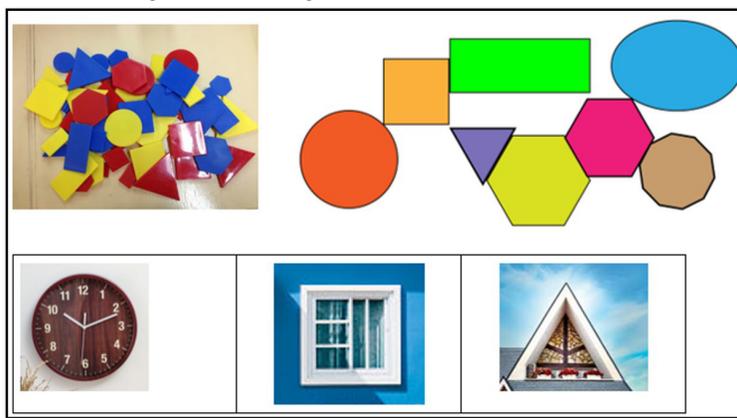
El modelo de Van Hiele es uno de los más importantes a la hora de la enseñanza de la geometría quien describe cinco niveles de pensamiento geométrico por los que los estudiantes progresan a medida que desarrollan su comprensión de los conceptos de

geometría. Van Hiele enfatiza la idea de: el paso de un nivel a otro depende más de la enseñanza recibida que de la edad o madurez (Villega, 2001).

A continuación, se mencionan los 5 niveles del razonamiento geométricos propuestos por Van Hiele.

**Nivel 0 Visualización:** Este nivel los estudiantes perciben las figuras en su totalidad como una unidad, no diferencian propiedades o definiciones, describen figuras por su apariencia física y las asemejan a elementos familiares del entorno, no hay lenguaje geométrico básico. Por ejemplo, solicitar a los estudiantes que observen y manipulen diferentes figuras 2D o 3D y luego las clasifiquen según las similitudes con los objetos cotidianos para ellos, como marco de una ventana, forma circular de un reloj, forma de una pizarra, como se indica en la figura 1.

Figura 1. Clasificar figuras 2D con elementos del entorno.



**Nivel 1 Análisis:** En este nivel los estudiantes son capaces de percibir los componentes y propiedades de las figuras, describen las figuras de manera descriptiva, dan una definición, pero aún no relacionan estas propiedades con otras o unas figuras con otras. Ejemplo de actividad podrían solicitar a los estudiantes identifiquen diferentes triángulos en un conjunto de diferentes figuras planas. (Fouz, De Donosti, 2005)

**Nivel 2 Ordenación o Clasificación:** En este nivel el estudiante entiende el razonamiento formal y deductivo de las matemáticas, en él se establecen ya relaciones entre propiedades y pueden entender que de unas propiedades se deducen otras también se describen las figuras de manera formal y realizan clasificaciones según sus atributos, en lugar de basarse solo en su apariencia visual. Ejemplo Clasificar figuras geométricas según sus propiedades, como número de lados, tipos de ángulos y simetría. También como se observa en la figura 2 construir un robot utilizando diferentes tamaños de cilindros y prismas.

Figura 2. Robot construido de cilindros y prismas.



**Nivel 3 Deducción Formal:** El nivel de deducción formal indica que los estudiantes alcanzan un nivel cognitivo que les permite realizar demostraciones de varios pasos y dar definiciones precisas tras un adecuado razonamiento, los estudiantes ya pueden razonar de manera más abstracta sobre la geometría, formulando y justificando deducciones mediante definiciones, propiedades y teoremas. Por ejemplo: Demostrar que la suma de los ángulos internos de un triángulo siempre es  $180^\circ$  en el cual deben realizar diferentes pasos para demostrar el teorema, Este ejercicio refuerza el razonamiento deductivo, conectando definiciones y teoremas de manera lógica.

**Nivel 4 Rigor:** los estudiantes en este nivel pueden trabajar con demostraciones matemáticas rigurosas y establecer relaciones entre distintos teoremas dentro de un sistema lógico formal, utilizando sistemas axiomáticos y estructuras lógicas para analizar conceptos geométricos. Ejemplo Demuestra que dos triángulos son semejantes usando el criterio AA (Ángulo-Ángulo). Justifica cada paso con teoremas previos y estructura tu argumentación de manera formal. Luego, reflexiona sobre la importancia de la semejanza en la resolución de problemas geométricos avanzados.

Van Hiele no solo habla de los niveles de razonamiento geométrico sino además propone las fases de aprendizaje (Jaime y Gutiérrez, 1990), que son claves para el desarrollo del pensamiento geométrico y constituyen una propuesta metodológica para los docentes, ya que apuntan a la organización de los diferentes tipos de contenidos en donde los estudiantes adquieran en primera instancia los conceptos, definiciones y propiedades, primordiales previos a su utilización y aplicación. Estas fases permiten a los docentes organizar la información a la hora de planificar y desarrollar contenidos y/o habilidades para la clase.

**Primera fase información:** en esta primera fase el docente debe informar a los estudiantes los conceptos, campos de estudio y materiales que van a utilizar. Es importante

además destacar que en esta fase los docentes deben averiguar los conocimientos previos que tienen los estudiantes puestos nunca se trabaja un concepto de la nada. Ejemplo: El profesor pregunta qué características tiene un triángulo y los estudiantes responden con sus observaciones.

**Segunda fase orientación dirigida:** en esta fase los estudiantes ya empiezan a explorar el campo de estudio, el objetivo es que descubran comprendan conceptos y propiedades de la geometría a partir de los materiales facilitados y dirigidos por el docente. Por lo cual las actividades propuestas deben ser planificadas además de ser escogidas cuidadosamente. Ejemplo: Se les pide que dibujen diferentes triángulos y comparen sus propiedades con ayuda del profesor.

**Tercera fase explicación:** el objetivo de esta fase es que los estudiantes dialoguen, intercambien experiencias, comenten y expliquen sobre lo observado en diferentes actividades. También en la fase terminan de aprender el vocabulario nuevo, en niños de prebásica es preferible que al principio no se mencionen los conceptos, nombres o propiedades de figuras como tal, sino que las llamen según su gusto. Ejemplo Un estudiante explica que los ángulos opuestos por el vértice tienen la misma medida.

**Cuarta fase Orientación libre:** en esta fase el estudiante ya puede aplicar con conceptos, propiedades o conocimientos en diferentes investigaciones. En esta fase los docentes deben procurar plantear actividades y problemáticas nuevas que se puedan desarrollar o resolver con diferentes estrategias. Ejemplo: Se les reta a clasificar triángulos sin instrucciones específicas y justificar sus respuestas.

**Quinta fase integración:** Se reflexiona sobre lo aprendido, consolidando el conocimiento. En esta fase adquieren una visión general de contenidos y métodos que tienen a su disposición. Los docentes deben fomentar el trabajo de comprensiones globales en donde los estudiantes integren todos los conocimientos que ya conocen. Ejemplo: Los estudiantes conectan los conceptos de triángulos con otros temas como el cálculo de áreas o el teorema de Pitágoras.

Van Hiele (1957) asegura que para que cada escolar avance en la construcción activa del conocimiento y alcance un nivel de comprensión superior debe superar estas fases.

## 2.2. LAS “MANERAS DE VER” EN LA TEORÍA DE RAYMOND DUVAL

Las maneras de ver la geometría según Duval, consisten en maneras de enfocar la enseñanza de la geometría a partir del tipo de tareas geométricas; por lo que el autor establece 4 tipos de manera de ver: El botánico, El agrimensor, el constructor, el inventor también habla de una quinta forma la deconstrucción.

**El botánico:** en esta forma de ver se distinguen características visuales de las formas, en ella se aprenden a reconocer identificar y nombrar formas 2D y 3D. Ejemplo: Identificar y agrupar polígonos según el número de lados y sus características.

**El agrimensor** esta manera de ver se estudia en el eje de la medición basándose en la cuantificación, viendo los objetos matemáticos en términos de dimensiones y proporciones. Por ejemplo: Determinar el área y perímetro de un terreno usando cálculos matemáticos o calcular el área de un terreno irregular utilizando fórmulas geométricas.

**El constructor** esta forma de ver enfatiza la construcción de modelos matemáticos centrados en la organización. En esta forma de ver aparecen la utilización de instrumentos geométricos manuales como reglas, compas escuadras transportador y también softwares asociados como el GeoGebra. Ejemplo: Dibujar un triángulo equilátero con regla y compás siguiendo pasos precisos o Construir una figura tridimensional a partir de planos bidimensionales.

**El inventor:** en esta forma de ver se resuelven tareas matemáticas de alto nivel de exigencia que Implica una visión creativa, donde los objetos matemáticos pueden ser transformados, deconstruidos mentalmente y reinterpretados en nuevos conceptos. Ejemplo: Descubrir patrones en mosaicos y crear nuevas configuraciones geométricas o Crear nuevas fórmulas matemáticas o métodos de resolución de problemas, construir triángulos, cuadrados y rectángulos mediante cuerda.

**La deconstrucción:** implica analizar y descomponer figuras para comprender sus propiedades y relaciones, demanda la descomposición de las formas geométricas de cualquier dimensión por ejemplo un cubo (3D) se deconstruye en seis cuadrados (2D), cada cuadrado se descompone en segmentos de recta (1D). cada segmento se descompone en puntos (0D). también puede hacerse de manera inversa.

Duval además propuso diferentes maneras de abordar la geometría, centrándose en cómo los estudiantes perciben y comprenden los conceptos geométricos. Según su teoría, existen tres registros principales de representación en la geometría:

- a. **Visualización:** Se basa en la percepción de imágenes y figuras geométricas. Ejemplo: Un estudiante reconoce un triángulo por su forma, sin analizar sus propiedades matemáticas. Se solicita a un estudiante realice una maqueta a partir de cuerpos geométricos que visualiza en el entorno como se observa en la figura 3.

Figura 3. Maquetas construidas a partir de visualizaciones del entorno geométrico.



- b. **Descripciones y lenguaje simbólico:** Uso de definiciones y expresiones matemáticas para describir figuras y relaciones geométricas. Ejemplo: Un estudiante explica que un cuadrado tiene cuatro lados iguales y cuatro ángulos de  $90^\circ$ .
- c. **Manipulación de representaciones:** Aplicación de transformaciones, mediciones y cálculos para justificar propiedades geométricas. Ejemplo: Un estudiante demuestra que los ángulos internos de un triángulo siempre suman  $180^\circ$  mediante una demostración matemática.

### 3. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MODELOS DE VAN HIELE Y DUVAL

Como se menciona anteriormente cada uno de los modelos tiene un aporte a la geometría, y por eso se hace necesario poder realizar una comparación entre ambos modelos que tiene como propósito analizar las principales diferencias y similitudes entre el modelo de Van Hiele y las miradas teóricas de Duval, ambos referentes clave en la didáctica de la matemática. Mientras el modelo de Van Hiele se centra en los niveles de razonamiento geométrico y cómo los estudiantes progresan en su comprensión a través de etapas jerárquicas, Duval pone énfasis en los registros de representación semiótica y en los procesos cognitivos implicados en la actividad matemática. Comparar estos enfoques permite comprender de manera más profunda las distintas perspectivas sobre el aprendizaje matemático y sus implicaciones en la enseñanza.

Tabla 1. matriz comparativa de los modelos Van Hiele y Duval.

Van Hiele (Niveles de pensamiento geométrico)	Duval (Maneras de ver la geometría)
<b>¿En qué se parecen?</b>	
Tratan de explicar cómo se entiende o aplica la geometría.	

Proponen cinco formas o etapas de comprensión geométrica.
Abordan la comprensión geométrica desde una estructura cognitiva.
Reconocen la existencia de distintos niveles/formas de pensamiento geométrico.
Incluyen una evolución desde el pensamiento simple al complejo.
Se aplican a experiencias reales de interacción con la geometría.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 1 se muestra la comparación de los modelos van hiele y Duval en donde se aprecian las relaciones de semejanza entre ambos modelos, en donde se destaca que, si bien son dos modelos diferentes, los dos explican cómo entender, comprender y cómo evoluciona un pensamiento geométrico desde diferentes etapas o niveles.

Tabla 2. diferencias entre los modelos según categorías.

VAN HIELE	CATEGORIAS	DUVAL
Es pedagógico. Desarrollo del pensamiento geométrico en niveles jerárquicos.	<b>Enfoque principal</b>	Es epistemológico y funcional. Diversas formas funcionales de ver y usar la geometría según el contexto.
5 niveles secuenciales: 1. Visualización 2. Análisis 3. Clasificación 4. Deducción Formal 5. Rigor.	<b>Etapas o niveles</b>	Niveles no secuenciales 1. El botánico 2. El agrimensor 3. El constructor 4. El inventor 5. La deconstrucción
Busca guiar el aprendizaje escolar. Guiar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría.	<b>Finalidad</b>	Expone la diversidad de enfoques prácticos. Representar los distintos modos de usar la geometría en distintos campos o actividades.
Progresivos: se requiere dominar uno antes de avanzar al siguiente.	<b>Carácter de los niveles</b>	No jerárquicos ni progresivos: las formas coexisten según la actividad o el rol.
De lo concreto (reconocimiento visual) a lo abstracto (deducción formal).	<b>Pensamiento involucrado</b>	Varía según el rol: desde el reconocimiento visual hasta la creatividad y crítica estructural.

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2 se observan las principales diferencias entre los modelos geométricos relacionados con diferentes categorías, en donde se destacan los diferentes niveles o etapas que hacen su diferencia principal al tener como objetivo modelo de van hiele guiar el proceso enseñanza aprendizaje, donde el estudiante va cumpliendo y pasando una etapa a la vez, en cambio el modelo de Duval expone diferentes formas de usar la geometría no de forma progresiva.

## 4. CONCLUSIONES FINALES

Los docentes a través de la enseñanza de la geometría enfrentan cada vez más y mayores desafíos en el aula, en donde muchas veces se relega o aborda superficialmente esta área. Este artículo ha presentado las estrategias de enseñanza concretas mediante ejemplos a partir de los marcos teóricos fundamentales del modelo de Van Hiele y las maneras de ver la geometría propuestas por Duval. Estos modelos, que, si bien presentan distintos enfoques el primero centrado en un desarrollo cognitivo que va en progreso y el segundo en la diversidad de perspectivas funcionales, ofrecen una variedad de formas y maneras de trabajar y desarrollar el pensamiento geométrico con los estudiantes al interior de la sala de clases.

Este artículo si bien ha mostrado de forma individual y comparativa ambos modelos y su ejemplificación, evidencia que no existe una única forma de poder abarcar la enseñanza efectiva de la geometría, sino que se pueden integrar cada uno de los modelos propuestos para mejorar los aprendizajes geométricos con las variadas multiplicidades de representaciones y su conocimiento. Es importante que los docentes consideren cada una de las estrategias que conllevan los modelos, como guías, las que permiten enriquecer la planificación y el quehacer pedagógico. Implementar actividades modificadas, intencionadas y en contexto cercano al estudiante a partir de los niveles de Van Hiele y las formas de Duval puede beneficiar aprendizajes más significativos y creativos en el aula.

Es posible iniciar el desarrollo geométrico desde la etapa infantil con principios didácticos establecidos, lo que permite el desarrollo de estudiantes con mejores capacidades, habilidades y destrezas en las matemáticas capaces de interpretar el mundo que los rodea desde una perspectiva espacial y lógica.

Integrar los aportes de Van Hiele y Duval en la planificación didáctica permite responder a la diversidad de niveles cognitivos y modos de representación que coexisten en el aula. A partir de estos marcos, los docentes pueden diseñar experiencias de aprendizaje progresivas, articuladas con herramientas visuales, manipulativas y tecnológicas que promuevan el desarrollo integral del pensamiento geométrico. Avanzar en esta línea exige formación continua y reflexión crítica sobre las propias prácticas pedagógicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, V. (2022). Importancia de actividades lúdicas para el aprendizaje matemático en el segundo ciclo escolar. Instituto de Formación Docente Maestro Mario A. López Thode, 23-30. <https://repositorio.cfe.edu.uy/bitstream/handle/123456789/2134/Acosta%2C%20V.%2C%20Importancia.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Chamorro, M. (2003). Didáctica de las matemáticas para primaria. Madrid, España. Editorial Pearson.

Cuadrado, M (2020). La enseñanza de la geometría y su abordaje en el aula. Análisis Pedagógico de la Práctica Docente 4ºA, página 4. Análisis Pedagógico de la práctica docente.

Fabres, R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. Estudios pedagógicosXLI, N°1; 87-105. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v42n1/art06.pdf>

Gutiérrez, Á. Jaime, A. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de la geometría en primaria y secundaria. Revista Facultad de Ciencia y Tecnología, segundo semestre, número 32, 55-70. <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n32/n32a05.pdf>

León, J. Barcia, R. (2016). Didáctica de la Geometría para la escuela primaria. Cienfuegos, Cuba. Editorial Universo Sur.

Pizarro, A, Caamaño, C. Briebe, C. (2021). Didáctica de la matemática para primer ciclo de educación Básica, tomo II. Valparaíso, Chile. Ediciones universitarias de Valparaíso.

Vedovatti, P. (2014). La enseñanza de la geometría en educación secundaria superior. Cuadernos de Investigación Educativa, págs. 187-195. Dialnet-LaEnsenanzaDeLaGeometriaEnEducacionSecundariaSuper-5367411 (1).pdf

## SOBRE O ORGANIZADOR

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

Universidad 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



EDITORA  
ARTEMIS

2025