

Luis Fernando González-Beltrán  
(Organizador)

# Educação no Século XXI:

---

Perspectivas  
Contemporâneas  
sobre  
Ensino-Aprendizagem



EDITORA  
ARTEMIS

2025

Luis Fernando González-Beltrán  
(Organizador)

# Educação no Século XXI:

---

Perspectivas  
Contemporâneas  
sobre  
Ensino-Aprendizagem



**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.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 MªGraça 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 [livro eletrônico] / Organizador Luis Fernando González Beltrán. – Curitiba, PR: Artemis, 2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-50-5

DOI 10.37572/EdArt\_280525505

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

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



## PRÓLOGO

El siglo XXI se define por la competitividad global, en un contexto lleno de desafíos urgentes, la sobrepoblación, la voracidad en el consumo de los recursos naturales, los problemas ecológicos, el desempleo, la exclusión social, etc. Algunas apuestas de solución se decantan por la calidad de la educación, por la generación de conocimientos científicos y la generación de valores éticos. Una población educada tiene mayor nivel de bienestar, tanto económico como en términos de salud. Por esta razón, nos preguntamos cuáles son los avances que se han logrado en el proceso de Enseñanza aprendizaje, que nos permitan abatir los rezagos en la educación en las zonas más pobres del planeta. Las respuestas nos deben llegar de diferentes partes del mundo, de múltiples autores, universidades y centros de educación. Tal es el objetivo que nos planteamos al lanzar la obra “Educação no século XXI: Perspectivas Contemporâneas sobre Ensino-Aprendizagem”, reunir muestras de todo el caudal de sabiduría que se desarrolla en estos momentos sobre este importante tópico, de forma que pueda tener mayor utilidad.

Ya no se trata de construir más y más escuelas, de contratar más y más profesores, sino buscar como transformar el escenario educativo para lograr mejores resultados. No hablamos solo de las tecnologías, sino de otros factores que trataremos aquí.

Estructuramos la obra en cinco apartados, el primero: “Reflexiones sobre el docente y la investigación educativa”, con seis trabajos teóricos sobre la necesidad de incluir valores desde la primera infancia; sobre el estado en que quedó el docente en la pandemia; la reflexión sobre lo que significa ser docente; sobre redefinir el papel del investigador educativo; un texto historiográfico sobre los principios ideológicos con los que se inició la educación en México; y un replanteamiento curricular en las escuelas de educación superior para un nuevo tipo de formación disciplinar que se requiere en los tiempos modernos.

La segunda sección denominada “La nueva práctica en Pedagogía” contiene cuatro trabajos, sobre el papel que desempeñan los pedagogos fuera de los contextos escolarizados; el papel de la coordinación pedagógica como referente en el contexto escolar; un estudio descriptivo sobre las habilidades comunicativas de los profesores en formación; y un estudio que insta a los educadores a incorporar la afectividad, la comunicación y la personalización para fomentar un futuro autónomo y democrático para los estudiantes.

El tercer componente “Uso de las Tecnologías en Educación” cubre también cuatro trabajos, uno analiza las habilidades tecnológicas, así como académicas, de los

“nativos digitales”. Los resultados muestran que, si se usan para el ocio, sus habilidades son excelentes, pero no así para su propio aprendizaje. El siguiente trabajo muestra la utilización de fenómenos de la vida real y las TIC para conectar con conceptos matemáticos complejos. Seguimos con una revisión sistemática sobre la Modelación Matemática en entornos de Realidad Virtual. El cuarto estudio demuestra que el uso de la inteligencia artificial generó dificultades en términos de originalidad que no tuvieron los alumnos que no usaron ninguna tecnología.

La cuarta sección la nombramos “Educación en contextos inciertos o empobrecidos” con cuatro estudios. Uno evidencia, a decir de los autores, “el racismo estructural presente en la sociedad”. El segundo presenta un intento por llevar la educación a las zonas rurales, se ensayó una especie de servicio social de una universidad pedagógica de Angola, para que instruyeran tanto a los niños sin escuela, como a los adultos analfabetas. El tercero demuestra que la baja pronunciada de la matrícula estudiantil a nivel universitario en Venezuela no debe ser atribuida como efecto exclusivo de la pandemia de COVID19, sino a cuestiones sociales y económicas. El último indaga sobre la presencia de los derechos humanos en el proceso de reclutamiento de personal.

Nuestra sección final “Formación docente en Bachillerato y Educación Superior” contiene siete trabajos, el primero analiza la comunicación intercultural, que logró beneficios varios, entre ellos aprendizaje constructivo y cooperativo, pensamiento crítico, y una mejora en sus habilidades lingüísticas. El segundo presenta el diagnóstico de necesidades de formación docente, como cursos sobre la salud emocional y física del docente de Ciencias y Humanidades. Continuamos con los resultados de los cursos de formación continua para los docentes sobre educación ambiental; luego tenemos un estudio sobre la investigación formativa, la que se lleva a cabo desde su preparación profesional buscando alcanzar autonomía y pensamiento crítico. En quinto lugar se discute la Open Science, que promueve el acceso libre a toda la información científica. También intenta saber si las universidades se añaden a esta propuesta y cómo lo muestran en sus páginas web. El siguiente estudio aplicó un cuestionario cuyas respuestas mostraron que muchas de las competencias en licenciatura se adquirieron durante la realización del trabajo de investigación. Finalizamos con una investigación que se realizó con el objetivo de analizar los hábitos de estudio que tienen las y los estudiantes de bachillerato para apropiarse del aprendizaje y su relación con los resultados obtenidos en sus evaluaciones.

Esperamos que esta organización los lleve a disfrutar mejor la lectura sobre estas perspectivas contemporáneas.

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

## SUMÁRIO

### REFLEXIONES SOBRE EL DOCENTE Y LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

EDUCACIÓN EN VALORES: POLÍTICAS Y PRÁCTICAS PARA UN DESARROLLO INTEGRAL

Paola Andrea Schönfeldt Soto

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2805255051](https://doi.org/10.37572/EdArt_2805255051)

#### **CAPÍTULO 2..... 12**

ENTRE INCERTEZAS E INOVAÇÕES: A TRAVESSIA DO ENSINO EM CONTEXTO PANDÉMICO

Ivone Andreia Vieira Ferreira

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2805255052](https://doi.org/10.37572/EdArt_2805255052)

#### **CAPÍTULO 3..... 19**

ETHOS DOCENTE: UNA REFLEXIÓN SOBRE EL SABER, HACER Y SER DOCENTE

Josefina Pantoja Meléndez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2805255053](https://doi.org/10.37572/EdArt_2805255053)

#### **CAPÍTULO 4.....28**

COMPROMISO Y DESAFÍOS DEL “INVESTIGADOR PARTICIPATIVO”

Marta Elisa Anadón

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2805255054](https://doi.org/10.37572/EdArt_2805255054)

#### **CAPÍTULO 5.....37**

A CENTURY OF EDUCATIONAL MODELS IN MEXICO: IDEOLOGICAL FOUNDATIONS AND EVOLUTION

Fernando Hernández López

Dulce María de los Ángeles Hernández Condado

Fernando Flores Vázquez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2805255055](https://doi.org/10.37572/EdArt_2805255055)

**CAPÍTULO 6.....47**

CONSIDERACIONES PARA ENTENDER EN LA POSTMODERNIDAD LIQUIDA LA CRISIS EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Jesús Rivas-Gutiérrez  
Ana Karenn González-Álvarez  
Georgina del Pilar Delijorge-González  
Martha Patricia de la Rosa-Basurto  
Emmaluz de León-Moeller  
José Ricardo Gómez-Bañuelos  
Martha Patricia Delijorge-González

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2805255056](https://doi.org/10.37572/EdArt_2805255056)

**LA NUEVA PRÁCTICA EN PEDAGOGÍA**

**CAPÍTULO 7..... 58**

EL EJERCICIO PROFESIONAL DEL PEDAGOGO EN CONTEXTOS NO ESCOLARIZADOS

Yerlín Heredia Rojas

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2805255057](https://doi.org/10.37572/EdArt_2805255057)

**CAPÍTULO 8..... 68**

COORDENAÇÃO E LIDERANÇA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO DO ENSINO PÚBLICO

Adriana Carvalho da Silva

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2805255058](https://doi.org/10.37572/EdArt_2805255058)

**CAPÍTULO 9..... 83**

HABILIDADES COMUNICATIVAS EN EDUCACIÓN SUPERIOR: DESAFÍOS Y ESTRATEGIAS PARA AFRONTAR EL MUNDO PROFESIONAL

Claudine Glenda Benoit Ríos

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_2805255059](https://doi.org/10.37572/EdArt_2805255059)

**CAPÍTULO 10.....97**

TONALIDAD AFECTIVA Y COMUNICACIÓN EDUCATIVA

Luis Rodolfo Ibarra Rivas

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550510](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550510)

## USO DE LAS TECNOLOGÍAS EN EDUCACIÓN

### **CAPÍTULO 11.....112**

¿NATIVOS DIGITALES PREPARADOS PARA LA EDUCACIÓN VIRTUAL? EVALUANDO COMPETENCIAS DE LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA DE PSICOLOGÍA EN POSTPANDEMIA

Luis Fernando González Beltrán

Olga Rivas García

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550511](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550511)

### **CAPÍTULO 12 ..... 121**

INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE LÍMITE DE SUCESIONES A TRAVÉS DEL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Cristian Bustos Tiemann

Elisabeth Ramos Rodríguez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550512](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550512)

### **CAPÍTULO 13 .....133**

REVISIÓN SISTEMÁTICA SOBRE REALIDAD VIRTUAL Y MODELACIÓN EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Francisco Guantecura Acuña

Elisabeth Ramos Rodríguez

Barbara Bustos Osorio

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550513](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550513)

### **CAPÍTULO 14.....154**

THE INFLUENCE OF DIGITAL TECHNOLOGY ON CREATING ARTWORKS AT FINE ART CLASSES

Vesna Kirbiš Skušek

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550514](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550514)

## EDUCACIÓN EN CONTEXTOS INCIERTOS O EMPOBRECIDOS

### **CAPÍTULO 15 .....163**

A INVISIBILIDADE DA AUTODECLARAÇÃO RACIAL DAS CRIANÇAS NEGRAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL EM TEMPO INTEGRAL

Heloisa Ivone da Silva de Carvalho

Franceila Auer

Kalinca Costa Pinto das Neves  
Vania Carvalho de Araújo  
Maria Elizabeth Barros de Barros

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550515](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550515)

**CAPÍTULO 16** .....183

A INSUFICIÊNCIA DE ESCOLAS E O DIREITO À EDUCAÇÃO DOS CIDADÃOS EM ZONAS RURAIS EM ANGOLA: O CASO DA PROVÍNCIA DA LUNDA-NORTE

Fortunato Pedro Talani Diambo

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550516](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550516)

**CAPÍTULO 17** .....204

CUANDO LA PANDEMIA NO ES SUFICIENTE PARA EXPLICAR EL ABANDONO ESTUDIANTIL A NIVEL UNIVERSITARIO. EL CASO DE VENEZUELA

Tulio Ramírez  
Audy Salcedo

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550517](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550517)

**CAPÍTULO 18** .....213

¿IGUALDAD DE OPORTUNIDADES? UNA MIRADA UNIVERSITARIA AL ACCESO LABORAL

Steve Ali Monge Poltronieri  
Irina Anchía Umaña  
Grettel Villalobos Víquez  
Silvia Verónica Gómez Vargas  
Nidra Rosabal Vitoria  
Luis Ricardo Alfaro Vega  
Héctor Fonseca Schmidt  
Georgina Lafuente García  
Karolina Campos Núñez  
Elena Alvarado Ulate  
Jacqueline de los Ángeles Araya Román  
Ginnette López Salazar

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550518](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550518)

## FORMACIÓN DOCENTE EN BACHILLERATO Y EDUCACIÓN SUPERIOR

### **CAPÍTULO 19** ..... **223**

TEACHING “CROSS-CULTURAL COMMUNICATION” THROUGH CONTENT BASED INSTRUCTION: CURRICULUM DESIGN AND LEARNING OUTCOME FROM EFL LEARNERS’ PERSPECTIVES

Chia-Ti Heather Tseng

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550519](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550519)

### **CAPÍTULO 20** ..... **243**

EL PROGRAMA DE FORMACIÓN DOCENTE EN EL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DE LA UNAM. DIGNÓSTICO DE NECESIDADES

María Alejandra Gasca Fernández

Thalía Michelle Domínguez Granillo

Russell Cabrera González

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550520](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550520)

### **CAPÍTULO 21** ..... **260**

LA FORMACIÓN AMBIENTAL DOCENTE. REALIDADES, NECESIDADES Y RETOS EN EDUCACIÓN BÁSICA

Gloria Peza Hernández

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550521](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550521)

### **CAPÍTULO 22** ..... **270**

EVALUACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN LA MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA DEL ECUADOR

Mary Morocho Quezada

Albania Camacho

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550522](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550522)

### **CAPÍTULO 23** ..... **284**

OS DESAFIOS DA INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA EM TIMOR-LESTE: CIÊNCIA ABERTA, AVALIAÇÃO DA INVESTIGAÇÃO E COOPERAÇÃO COM A CPLP

Manuel Azancot de Menezes

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550523](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550523)

**CAPÍTULO 24 ..... 306**

COMPETENCIAS PROFESIONALES EN ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN NUTRICIÓN HUMANA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

María Eugenia Vera Herrera

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550524](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550524)

**CAPÍTULO 25 ..... 318**

LOS HÁBITOS DE ESTUDIO Y SU INCIDENCIA EN LOS RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

Heidi Gabriela Cruz Nieto

Indira Perusquía de Carlos

Rosa María Dionicio Hernández

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_28052550525](https://doi.org/10.37572/EdArt_28052550525)

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 328**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 329**

# CAPÍTULO 12

## INTRODUCCIÓN AL CONCEPTO DE LÍMITE DE SUCESIONES A TRAVÉS DEL USO DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Data de submissão: 16/04/2025

Data de aceite: 29/04/2025

**Cristian Bustos Tiemann**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Instituto de Matemáticas  
Valparaíso, Chile  
<https://orcid.org/0000-0001-8400-0662>

**Elisabeth Ramos Rodríguez**

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Instituto de Matemáticas  
Valparaíso, Chile  
<https://orcid.org/0000-0002-8409-4125>

**RESUMEN:** El diseño y selección de tareas es una labor constante e importante que realiza el docente, más desafiante aun cuando estas incorporan tecnologías y/o modelación matemática. El objetivo de este trabajo es dar cuenta de las potencialidades de una propuesta de aula para introducir el concepto de límite de sucesiones en estudiantes de enseñanza secundaria haciendo uso de diversas tecnologías digitales. Se presentará una situación a través de una sucesión que converge cuando “n” tiende a infinito donde el alumnado podrá realizar tareas matemáticas mediante diferentes herramientas tecnológicas para analizar el comportamiento de la sucesión a través del estudio de una tabla

de valores y su posterior interpretación gráfica. El objetivo de la tarea es reconocer la recta a la cual se aproxima la sucesión y describir de manera verbal el valor del límite de una sucesión en el infinito. El análisis a-posteriori de la situación de enseñanza muestra que la articulación entre elementos teóricos y tecnológicos pueden favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en el ámbito de la educación matemática. Los hallazgos permiten evidenciar tres grandes potencialidades de la propuesta: usa eficientemente herramientas tic, promueve en el profesorado la utilización de fenómenos de la vida real para conectar con conceptos matemáticos complejos y favorece que emerja la epistemología del concepto de límite de sucesiones. Avanzar en esta línea puede favorecer el pensamiento crítico del profesorado lector que pretenda incorporar este tipo de propuestas en su aula de matemática.

**PALABRAS CLAVE:** recurso educativo; tareas matemáticas; límite de sucesiones.

### INTRODUCTION TO THE CONCEPT OF THE LIMIT OF SEQUENCES THROUGH THE USE OF TECHNOLOGICAL TOOLS

**ABSTRACT:** The design and selection of tasks is a constant and important task for teachers, and it is even more challenging when they incorporate technology and/or mathematical modeling. The objective of this paper is to explore the potential of a classroom approach

to introducing the concept of the limit of sequences to secondary school students using various digital technologies. A situation will be presented involving a sequence that converges as “ $n$ ” tends to infinity. Students will be able to complete mathematical tasks using different technological tools to analyze the behavior of the sequence by studying a table of values and subsequently interpreting them graphically. The objective of the task is to recognize the straight line to which the sequence approaches and verbally describe the value of the limit of a sequence at infinity. The a posteriori analysis of the teaching situation shows that the integration of theoretical and technological elements can enhance the teaching and learning process in mathematics education. The findings reveal three major potentialities of the proposal: it efficiently uses ICT tools, encourages teachers to use real-life phenomena to connect with complex mathematical concepts, and fosters the emergence of the epistemology of the concept of the limit of sequences. Advancing along these lines can foster the critical thinking of reading teachers who intend to incorporate this type of proposal into their mathematics classrooms.

**KEYWORDS:** educational resources; mathematical tasks; limit of sequences.

## 1 INTRODUCCIÓN

El diseño y selección de tareas es una labor constante e importante que realiza el docente de matemáticas, considerando por tarea todo lo que él realiza en clases con intención de lograr aprendizaje en sus estudiantes (Ponte, 2005). En este sentido, las tareas del tipo “explicación-ejercitación” se presentan como apropiadas para lograr destrezas algorítmicas, pero no está clara su eficacia si se quiere lograr comprensión de determinados conceptos matemáticos (Ramos-Rodríguez et al., 2015).

En el nuevo escenario curricular de Chile, la propuesta curricular para la enseñanza del concepto de límite (de sucesiones y de funciones) se plantea inicialmente desde una aproximación intuitiva, con abundancia de ejemplos y situaciones concretas, para posteriormente llegar a una formalización de las nociones que se utilizan (Bustos-Tiemann y Ramos-Rodríguez, 2022). Respecto del concepto de límite de sucesiones se propone el reconocimiento de patrones infinitos y se espera que los estudiantes estimen su valor de forma intuitiva y visual. Se sugiere, además el uso de herramientas tecnológicas digitales (Ministerio de Educación de Chile, MINEDUC, 2021).

En este trabajo se presenta una propuesta de aula con uso de herramientas tecnológicas para abordar la introducción del concepto de límite sucesiones a partir de la idea de tendencia o aproximación, es decir por medio de un enfoque intuitivo, considerando el estudio de una situación enmarcada en el ámbito de las ciencias naturales que tiene relación con la importancia que tiene la función de la pupila en nuestra visión. El objetivo de este trabajo es dar cuenta de las potencialidades de una propuesta de aula para introducir el concepto de límite de sucesiones en estudiantes de

enseñanza secundaria haciendo uso de diversas tecnologías digitales en un contexto de la vida real.

## 2 ANTECEDENTES

Con respecto al concepto de límite, existen estudios que dan cuenta de las dificultades que dicho objeto matemático presenta, tanto para estudiantes como para profesores (Arnal et al., 2017; Hitt, 2013; Masteroides y Zachariades, 2004) y que muchas de las dificultades que enfrentan los estudiantes son reforzadas muchas veces por la manera en que el profesor de matemática introduce dichos temas (Bustos-Tiemann y Ramos-Rodríguez, 2022; Hitt, 2003). En este sentido, es posible observar propuestas de enseñanza informales y formales. Sin embargo, las informales tienden a presentar ciertas imprecisiones y, por otra parte, las formales, a veces son de un excesivo rigor y por tanto no muy apropiadas para los estudiantes de enseñanza media (Blázquez et al., 2006). Otros autores señalan que la introducción intuitiva del concepto de límite puede llevar a una comprensión incompleta y que por tanto este tipo de enfoques deben ser complementados con sus desarrollos formales (Claros et al., 2016). Los mismos autores señalan que los enfoques intuitivos deben preceder a los formales. Esta mirada va de acuerdo a la nueva propuesta curricular del Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC, 2021) que, como se ha mencionado, plantea la enseñanza del límite desde enfoques intuitivos hacia los enfoques formales.

Por otro lado, diversos autores destacan las potencialidades de promover en el currículo escolar la incorporación de la tecnología en la enseñanza del cálculo (Hitt, 2017) así como aprovechar los entornos dinámicos de GeoGebra que permiten trabajar simultáneamente en el aula con la Vista Gráfica, la Hoja de Cálculo y la Ventana Algebraica favoreciendo así la integración de representaciones para, por ejemplo, observar la tendencia de los valores de una serie (Hohenwarter y Jones, 2007).

De la misma manera, el estudio realizado por Garro et al. (2024) en que el uso de applets, creados por los autores, para abordar el tema de la convergencia de sucesiones evidenció que la totalidad de los estudiantes se mostró muy de acuerdo en que lograban comprender mejor las definiciones de sucesiones y límites cuando pueden visualizarlas geométricamente.

Por otro lado, la problemática de este estudio está en sintonía con el estudio realizado por Pérez y Salazar (2024) que destaca la necesidad de abordar, haciendo uso de herramientas tecnológicas, aplicaciones del conocimiento matemático en situaciones del mundo real. En este sentido, la investigación mencionada releva la modelación

matemática como un elemento central para abordar los desafíos que conlleva la enseñanza y aprendizaje del cálculo y, al mismo tiempo, para fortalecer la conexión entre la teoría matemática y su aplicación práctica.

### 3 ELEMENTOS TEÓRICOS

Los elementos teóricos considerados en esta propuesta corresponden a los señalados en la teoría de la Transposición Didáctica cuyo principal exponente es Yves Chevallard (1991) donde se señala que la transposición didáctica es el conjunto de transformaciones que sufre un saber a efectos de ser enseñado, es decir, la traslación de conocimientos científicos a conocimientos escolares. Esta teoría distingue tres modos del saber: *el saber sabio*, que es el saber especializado, la matemática pura, y que no está necesariamente vinculado con la enseñanza primaria o secundaria. *El saber a enseñar*, aquel que sirve para ser presentado al estudiante explicitado en los textos escolares, programas de estudio y otros materiales de apoyo. Y finalmente se tiene *el saber enseñado* definido como aquel que es registrado en la acción del docente en el aula y que no coincide necesariamente con los objetivos programados en el nivel del *saber a enseñar*. Respecto de los saberes mencionados se destacan dos tipos de transposiciones, una externa y otra interna. La transposición externa es la primera etapa de la Transposición Didáctica, ocurre en la noosfera (docentes, padres especialistas de la disciplina, autoridades políticas) y corresponde a la transformación desde el *saber sabio* al *saber a enseñar*. Posteriormente la transformación del *saber a enseñar* al *saber enseñado* corresponde a la transposición interna y ocurre en la tríada saber-profesor-estudiante (Chevallard, 1980).

Para efectos de este taller se considerará *el saber a enseñar*, es decir el nuevo escenario curricular en Chile y *el saber enseñado*, que correspondería a las tareas que propone y realiza el docente en el aula y que en este caso sería el diseño de la propuesta didáctica y su implementación en el aula.

### 4 METODOLOGÍA

El presente estudio se inscribe en un enfoque cualitativo, exploratorio e interpretativo. Se adopta la metodología de Investigación Basada en Diseño (Design-Based Research, DBR) (Plomp y Nieveen, 2010) para guiar el proceso investigativo, dado que este enfoque permite diseñar una intervención educativa innovadora a la vez que se genera conocimiento teórico a partir de su análisis a priori. La DBR se caracteriza por ser participativa e intervencionista, orientada simultáneamente a resolver un problema

práctico y a desarrollar principios o teorías de diseño educativo (Lehrmann et al., 2022; Romero-Ariza, 2014).

La elección de DBR se justifica porque facilita la iteración entre el diseño de la solución (una propuesta de innovación para introducir el concepto de cálculo usando tecnología y un contexto cotidiano) y la observación de su uso por estudiantes, cerrando la brecha entre la investigación y la práctica docente (Lehrmann et al., 2022).

Además, este enfoque proporcionará tanto un “producto” de diseño (la situación didáctica) como principios de diseño transferibles para futuras aplicaciones educativas, análisis a priori de la propuesta (Plomp y Nieveen, 2010; Romero-Ariza, 2014).

Conforme a las propuestas de Plomp y Nieveen (2010) y Romero-Ariza (2014), la investigación DBR se estructura en tres fases principales: (1) una fase de investigación preliminar, (2) una fase de diseño, desarrollo y pilotaje de la intervención (con ciclos iterativos de refinamiento) y (3) una fase de evaluación final, de la cual se derivan principios de diseño generales. En nuestro estudio, estas fases se operacionalizan mediante un diseño que considera el escenario de enseñanza con estudiantes de enseñanza secundaria (aproximadamente 14–17 años) quienes interactuarían con herramientas digitales.

## 5 RESULTADOS

Estos se presentan de acuerdo a las fases de la DBR.

### 5.1 FASE DE INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

La fase inicial se centra en la delimitación del problema y el análisis del contexto de intervención. Esta fase también considera la delimitación de los aspectos teóricos didácticos y tecnológicos que sustentan la propuesta, los que se detallaron en la sección de marco conceptual. Estos incluyen la Teoría de Transposición Didáctica.

### 5.2 FASE DE DISEÑO, DESARROLLO Y PILOTAJE DE LA INTERVENCIÓN

Esta fase tiene tres etapas. En la primera de ellas se propone el diseño de la propuesta didáctica. En la segunda, se realiza el análisis a priori de ella. Finalmente, se lleva a cabo el pilotaje de la propuesta.

#### *Etapas 1: Diseño y desarrollo de la propuesta*

Se estructura la situación de aula en cinco momentos, adaptando un recurso educativo MatCon (<https://matcon.cmmedu.uchile.cl/>) de una Universidad de Chile.

- *Primer momento*

Se inicia la presentación de un video que explica cómo varía el diámetro de nuestra pupila dependiendo de la iluminación (*link video*). El propósito de este video es favorecer la curiosidad del estudiantado en torno al comportamiento del ojo humano e introducir la actividad a realizar con una conversación exploratoria sobre el tamaño de la pupila, de manera que los y las estudiantes se familiaricen con el contexto real de la situación.

Para ello, se realizan unas preguntas respecto del video y se comparten las respuestas en una puesta en común. A continuación, se contextualiza el estudio y las investigaciones que llevaron al modelo matemático con el cual se trabajará (Figura 1).

Figura 1. Contexto real de la situación.

Para conversar...

**Tamaño de la pupila**

- Si estás en un cuarto oscuro y alguien prende una luz intensa, ¿qué debería pasar con tu pupila?
- ¿Cuál es la función de la pupila?
- ¿Cuándo la pupila tiene menor tamaño? ¿Por qué?

Diámetro de la pupila (D)...

En el año 2019, en España, se realizó un estudio que desarrolló un sistema de medida del diámetro pupilar, con el que, posteriormente, se analizó el comportamiento de la pupila, y, en general, del ojo humano, ante distintos niveles de iluminación. El estudio consideró como base varias Investigaciones científicas desarrolladas hasta la fecha. Además, contempló a personas entre los 20 y los 30 años.



Las investigaciones mencionadas, en donde participaron biólogos, oftalmólogos y científicos de diversas áreas, condujeron, entre otros resultados, al siguiente modelo matemático ➡

Diámetro de la pupila (D)...

$$D(n) = 7,75 - 5,75 \left( \frac{n^{0,41}}{n^{0,41} + k} \right)$$

Donde  $n \in \mathbb{N}$  y representa la iluminancia medida en lux ( $I_x$ ),  
 $D$  en (mm) y  $k$  es una constante que toma el valor de 1,147

En la Figura 1 se debe tener presente que el estudiantado a quien se aplicará la propuesta debe tener conocimientos sobre sucesiones numéricas.

- *Segundo momento*

Se trabajará con una planilla Excel a la cual se podrá acceder vía código QR y al mismo tiempo se explicará cómo construirla si fuese necesario (Figura 2).

Figura 2. Construcción de tabla de valores con Excel.

Analizando datos...

Si usamos Excel podemos hacer lo siguiente:

En la primera columna escribiremos los valores de  $n$  considerando valores cada vez más grandes

En la segunda columna escribiremos los valores calculados de la imagen de  $n$  para la función estudiada, por ejemplo:

`=7,75-5,75*(C5^0,41)/(C5^0,41+1,147)`

Realizando lo anterior...



En la primera columna escribiremos los valores de  $n$  considerando valores cada vez más grandes

En la segunda columna escribiremos los valores de la imagen de  $n$  para la función estudiada, por ejemplo:

`=7,75-5,75*(C5^0,41)/(C5^0,41+1,147)`

	A	B	C	D
1				
2				
3				
4		Valores de n	Sucesión D(n)	
5		(mm)	$D(n) = 7,75 - 5,75 \left( \frac{n^{0,41}}{n^{0,41} + 1,147} \right)$	
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

La planilla así construida será analizada respondiendo unas preguntas relacionadas con la temática (Figura 3).

Figura 3. Trabajando con la planilla Excel construida.

### Analizando datos...

1) ¿Qué sucede con el valor de  $D(n)$  a medida que  $n$  aumenta?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2) ¿Qué sucede cuando  $n$  toma valores muy grandes? Interprete el valor considerando el contexto.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### Ejemplo

	B	C	D
1			
2			
3			
4		Valores de n (mm)	Sucesión D(n)
			$D(n) = 7,75 - 5,75 \left( \frac{n^{0,11}}{20^{0,11} + k} \right)$
5		1	5,071844434
6		10	3,774158681
7		20	3,445613961
8		30	3,273233705
9		40	3,160156759
10		50	3,077737412
11		100	2,850568188
12		150	2,736994405
13		200	2,664472656
14		250	2,612567742
15		300	2,572842321
16		350	2,541059375
17		400	2,514814636
18		450	2,49262375
19			

- Tercer momento

Se pedirá al estudiantado que grafique la sucesión usando GeoGebra y se explicará cómo construirla con deslizador y los otros elementos si fuese necesario. Nuevamente mediante código QR los participantes podrán acceder a la gráfica (<https://www.geogebra.org/m/xstbmrk>) y analizar el comportamiento de la sucesión a medida que se aumenta el valor de  $n$  usando el deslizador. Haciendo uso de la geometría dinámica podemos cambiar la escala de los ejes y considerar un rango mayor en el deslizador para obtener una visualización más fina y precisa. Las indicaciones para este trabajo se ilustran en la Figura 4.

Figura 4. Proceso de construcción con GeoGebra.

### Analizando datos... Realizando lo anterior...

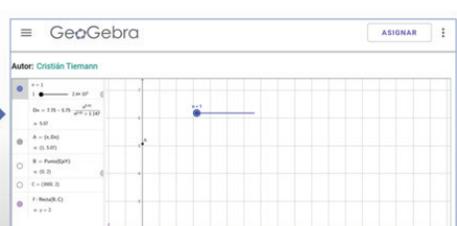
3) Ahora grafiquemos la función con ayuda de GeoGebra, para ello:

...primero creamos un deslizador...

...después escribimos el término general de la sucesión Dn...

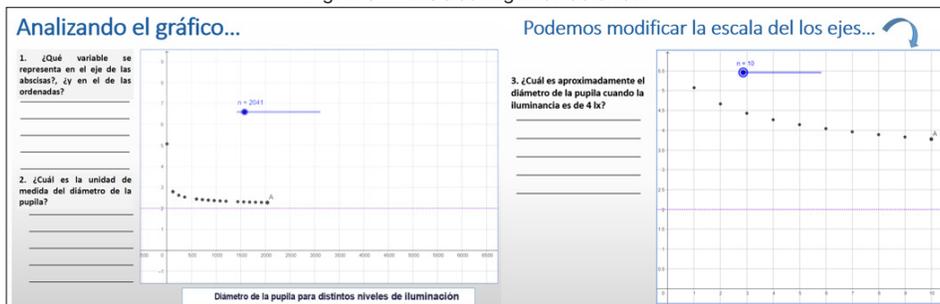
...y finalmente creamos un punto con las coordenadas (n, Dn)





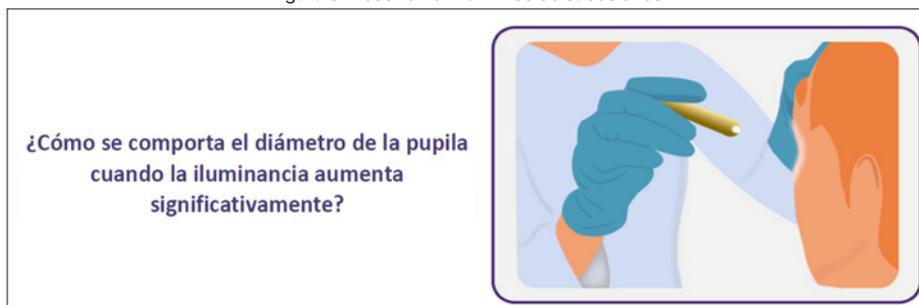
Posteriormente se responderán dos preguntas relacionadas con la visualización gráfica obtenida y el contexto de la vista y el ojo humano (Figura 5). En otras palabras, ver qué sucede a medida que la iluminancia aumenta de manera indefinida.

Figura 5. Análisis de la gráfica obtenida.



A continuación, se incentivará que los resultados anteriores se describan en términos de límite de sucesiones (Figura 6).

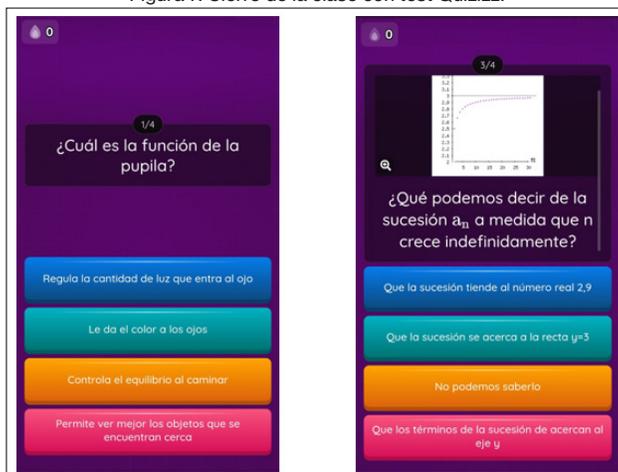
Figura 6. Describir en términos de sucesiones.



- Cuarto momento

Para el cierre de la clase se realiza un test Quizizz (Figura 7) como herramienta formativa-evaluativa relevante de incluir para afianzar los conocimientos adquiridos en la clase.

Figura 7. Cierre de la clase con test Quizizz.



- *Quinto momento*

Se realiza una plenaria de reflexión y análisis sobre la enseñanza de los conceptos básicos del cálculo tratados en la clase (Figura 8).

Figura 8. Sistematizando conceptos de cálculo.

En resumen...	Sistematizando....
<p>...hemos analizado un tipo de comportamiento que consiste en que la sucesión se acerca cada vez más a un valor numérico específico a medida que <math>n</math> toma valores más y más grandes...</p>	<p>Para decir que los valores <math>D(n)</math> de una sucesión se acercan a un número fijo <math>L</math>, a medida que <math>n</math> crece indefinidamente, usaremos la siguiente notación:</p>
<p>Esto quiere decir que <b>a medida que la iluminancia aumenta de forma indefinida el diámetro de la pupila tiende a medir 2 mm.</b> Entonces podemos observar que se aproxima a la recta horizontal <math>y = 2</math>, como vimos en la imagen de GeoGebra...</p>	$\lim_{n \rightarrow \infty} D(n) = L \quad \text{o} \quad \lim_{n \rightarrow \infty} D_n = L$
<p>Es decir, cuando <math>n</math> aumenta la sucesión tiende a 2, así, <math>D(n)</math> se aproxima tanto como uno quiera a 2 cuando <math>n</math> se hace suficientemente grande.</p>	<p>Esto se lee como "<math>D(n)</math> tiende a <math>L</math> cuando <math>n</math> tiende a infinito". La expresión anterior dice que <math>L</math> es el límite de <math>D(n)</math> cuando <math>n</math> tiende a infinito.</p>

*Etapa 2: Análisis a priori*

Es posible que los estudiantes presenten algunas dificultades con el uso de Excel en cuanto a escribir las expresiones en la barra de fórmulas, así como en el manejo del GeoGebra al trabajar con el deslizador. Para ello se guiará en el uso de Excel y de GeoGebra paso a paso para construir la tabla de valores y el gráfico con deslizador.

También es posible que los estudiantes confundan los ejes y consideren, por ejemplo, que el eje horizontal corresponde al diámetro de la pupila y el eje vertical a la iluminancia. En este caso, el docente les puede preguntar en qué unidades de medida se mide cada uno de ellos y relacionar sus respuestas con los valores utilizados en la gráfica.

Otra dificultad puede ser que el estudiantado no reconozca que el valor  $a$  que tiende la sucesión es en realidad la recta  $y=2$ . En este caso, se sugiere aprovechar la visualización para indicar que los valores no sobrepasarán una determinada recta paralela al eje horizontal y preguntar cómo se escribe algebraicamente una recta paralela al eje de las abscisas.

*Etapa 3: Pilotaje de la propuesta*

Esta se lleva a cabo con un grupo de estudiantes de 15 y 16 años de un establecimiento educacional de Chile, en 90 minutos de clase, en agosto del 2024. Posteriormente fue aplicada en modalidad Taller para profesores de aula en el contexto de XXVIII Jornadas Nacionales de Educación Matemática, JNEM XXVIII (Bustos-Tiemann y Ramos-Rodríguez, 2024).

### 5.3 FASE DE EVALUACIÓN FINAL, DE LA CUAL SE DERIVAN PRINCIPIOS DE DISEÑO GENERALES

La fase final se orienta a evaluar de forma integral la propuesta de aula y a derivar de ella principios de diseño transferibles. En esta etapa se lleva a partir del análisis a posteriori que se detalla a continuación.

### *Análisis a posteriori*

Se pudo observar que en la aplicación piloto con los estudiantes, varios de ellos lograron utilizar sus conocimientos previos para la resolución de las actividades propuestas. Esto se evidencia cuando los estudiantes valorizan la sucesión para completar la tabla de valores y posteriormente graficar en un sistema de coordenadas visualizando el carácter discreto de la gráfica y su tendencia. Se destaca el uso de la tecnología como un elemento altamente motivador para abordar las actividades y lograr la conexión con temas de otras disciplinas, incluso con estudiantes de distintos niveles de enseñanza secundaria.

### *Principios de diseño*

A la luz de los hallazgos es posible evidenciar tres grandes potencialidades de la propuesta, las que detallan a continuación.

*Uso de herramientas tic.* El uso de la tecnología fue muy apropiado para el trabajo de la actividad con el alumnado, pues ellos se manejaron con bastante naturalidad y entusiasmo en las actividades. Este elemento que se destaca corrobora lo que señala Hitt (2017) sobre las potencialidades de promover en el currículo escolar la incorporación de la tecnología en la enseñanza del cálculo, así como aprovechar los entornos dinámicos de GeoGebra que permiten trabajar simultáneamente en el aula con la Vista Gráfica, la Hoja de Cálculo y la Ventana Algebraica favoreciendo así la integración de representaciones para, por ejemplo, observar la tendencia de los valores de una serie (Hohenwarter y Jones, 2007).

### *Fenómenos de la vida real y su conexión con conceptos matemáticos complejos.*

La posibilidad de conectar conceptos matemáticos complejos con un fenómeno de la vida real permitió generar interés y motivación en los estudiantes al mismo tiempo que facilitó la comprensión y aplicación del concepto de límite de sucesiones. Esto concuerda con el estudio realizado por Pérez y Salazar (2024) que destaca la necesidad de abordar, haciendo uso de herramientas tecnológicas, aplicaciones del conocimiento matemático en situaciones del mundo real y releva la modelación matemática como un elemento central para abordar los desafíos que conlleva la enseñanza y aprendizaje del cálculo.

*Epistemología del concepto de límite de sucesiones.* El concepto de límite tiene sus orígenes en los fenómenos de exhaución de la antigua Grecia en donde los primeros acercamientos a la idea del límite fueron a través del mundo sensible y apoyados fuertemente en lo intuitivo. Si bien, el recurso educativo de MatCon originalmente plantea la actividad con una función continua definida en los reales, la adaptación realizada en este estudio ha considerado el caso discreto con la función definida en los naturales para

dar lugar a la sucesión. En este sentido, la actividad presentada permite la introducción del concepto de límite de sucesión, pues permite comprender la idea intuitiva que lo sustenta sin llegar al formalismo matemático en esta primera mirada (MINEDUC, 2021).

## 6 CONCLUSIONES

El objetivo de este capítulo es dar cuenta de las potencialidades de una propuesta de aula para introducir el concepto de límite de sucesiones en estudiantes de enseñanza secundaria haciendo uso de diversas tecnologías digitales en un contexto de la vida real.

A la luz de los hallazgos es posible evidenciar tres grandes potencialidades de la propuesta, *usa eficientemente herramientas tic, promueve en el profesorado la utilización de fenómenos de la vida real para conectar con conceptos matemáticos complejos y favorece que emerja la epistemología del concepto de límite de sucesiones.*

En el contexto de los nuevos escenarios curriculares en Chile esperamos con esta propuesta de aula aportar en el Objetivo de Aprendizaje relacionado con el *reconocimiento de un patrón infinito y la noción de límite*. Además, se espera poder identificar criterios para analizar tareas asociadas a las clases de matemáticas y promover la reflexión en torno al quehacer docente respecto de esta diaria labor.

Por otro lado, se espera profundizar respecto de la transposición didáctica de los conceptos básicos del cálculo, en particular sobre el concepto de límite de sucesiones. En este sentido se pretende promover el uso de herramientas tecnológicas no solo como recurso digital para la enseñanza del límite, sino que también para vincular la matemática con la realidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnal, M., Claros, J., Sánchez, M., y Baeza, M. (2017). Límite infinito de sucesiones y divergencia. Épsilon - Revista de Educación Matemática, 97, 7-22.

Blázquez, S., Ortega, T., Gatica, S. y Benegas, J. (2006). Una conceptualización de límite para el aprendizaje inicial de análisis matemático en la universidad. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(2), 189-209.

Bustos-Tiemann, C., y Ramos-Rodríguez, E. (2022). Programas Efectivos, un estudio desde el conocimiento del profesorado de educación secundaria sobre límite de sucesiones. En B. Martínez, P. Fernández y V. Levratto (Eds.), *El fomento de la innovación docente como estímulo transformador del ámbito educativo en el siglo XXI* (pp.1226-1244). Dykinson S.L.

Bustos Tiemann, C., y Ramos Rodríguez, E. (2022). Una mirada sobre conceptos del cálculo desde el conocimiento de los temas del profesorado de matemática de secundaria. *Innovaciones Educativas*, 24(36), 84 – 100. <https://doi.org/10.22458/ie.v24i36.3893>

Bustos-Tiemann, C. y Ramos-Rodríguez, E. (diciembre, 2024). Reflexiones sobre una propuesta de aula para introducir el concepto de límite de sucesiones [Taller]. *XXVIII Jornadas Nacionales de Educación Matemática, JNEM XXVIII*, Los Ángeles, Chile.

Chevallard, Y. (1980). The didactics of mathematics: its problematic and related research. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 1, 146-157.

Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Aique.

Hitt, F. (2003). El concepto de infinito: obstáculo en el aprendizaje de límite y continuidad de funciones. En Filloy E., Hitt F., Imaz C., Rivera F. y Ursini S. (Eds.), *Matemática Educativa: Aspectos de la Investigación Actual* (pp. 91-111). Fondo de Cultura Económica.

Garro, E., Jiménez, B., Ramírez, J. y Oviedo, K. (2024). *Uso de GeoGebra como una estrategia didáctica para el estudio de sucesiones numéricas, sucesiones de Cauchy y límites por definición*, 117, 97-106.

Hitt, F. (2013). El infinito en matemáticas y el aprendizaje del cálculo: Infinito potencial versus infinito real. *Revista de Matemática Educativa del Cinvestav-IPN, El Cálculo y su Enseñanza*, 4, 103-122.

Hohenwarter, M. y Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra: the case of GeoGebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126-131.

Lehrmann, A. L., Skovbjerg, H. M., & Arnfred, S. J. (2022). Design-based research as a research methodology in teacher and social education – A scoping review. *EDeR Educational Design Research*, 6(3), 54. <https://doi.org/10.15460/eder.6.3.2022.54>

Masteroides, E., & Zachariades, T. (2004). Secondary mathematics teachers' knowledge concerning the concept of limit and continuity. In M. J. Hoines, & A. B. Fuglestad (Eds.), *Proceedings of the 28th conference of the international group for the psychology of mathematics education* (vol. 4, pp. 481-488). Psychology of Mathematics Education.

Pérez, I. y Salazar, P. (2024). *Diseño de un curso de formación inicial para profesores, que integra la modelación matemática escolar con evaluación de tecnologías. El cálculo y su Enseñanza*, 20(1), 15-44. <https://doi.org/10.61174/recacym.v20i1.215>

Plomp, T., & Nieveen, N. (Eds.). (2010). *An introduction to educational design research*. Netherlands Institute for Curriculum Development. <https://www.slo.nl/organisatie/international/publications>

Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. En GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). APM.

Ramos-Rodríguez, E., Rojas J., Parraguez, M., González Yáñez, B., y Aguayo, C.G. (2015). Diseño de buenas tareas escolares. Discusión desde la modelación matemática. En C. Vásquez, H. Rivas, N. Pincheira, F. Rojas, H. Solar, E. Chandía y M. Parraguez (eds.), *Jornadas Nacionales de Educación Matemática XIX*. (pp. 636-640). SOCHIEM.

Romero-Ariza, M. (2014). Uniendo investigación, política y práctica educativas: DBR, desafíos y oportunidades. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 7(14), 159-176.

## 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

Afectividad 97, 98, 99, 100, 102, 103, 105, 107, 108, 109, 110, 111

Alfabetização 78, 155, 183, 185, 186, 187, 192, 194, 196, 198, 200, 201, 202

Angola 183, 184, 185, 186, 187, 188, 193, 199, 200, 202

Aprendizaje 4, 21, 25, 30, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 84, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 98, 99, 100, 106, 110, 112, 113, 115, 119, 120, 121, 122, 124, 130, 131, 132, 144, 145, 146, 150, 215, 245, 247, 249, 254, 258, 261, 262, 264, 266, 268, 269, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 282, 283, 304, 306, 308, 309, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 324, 325, 326, 327

Authenticity 40, 154, 161

Autoestima 1, 2, 3, 4, 5, 11, 176

Avaliação da investigação 284, 291, 292, 299, 302, 303

### C

Calidad educativa 1, 8, 264, 270, 272, 282

Ciência aberta 284, 287, 291, 292, 293, 294, 295, 297, 298, 299, 302, 303, 304, 305

Ciencia social performativa 28, 29, 34

Co-construcción de saberes 28

Colegio de ciencias y humanidades 243, 244, 245, 246, 247, 251, 256

Competencias académicas 112, 114, 118

Competencias comunicativas 83, 84, 85, 87, 88, 90, 95

Competencias profesionales 84, 114, 120, 276, 306, 307, 317

Compromiso político 28

Comunicación educativa 97, 99

Content based instruction 223, 225, 240, 241, 242

Contexto laboral 58

Cooperação com a CPLP 284, 293, 301, 302

Cooperative learning 223, 225, 229, 233, 237, 239, 240

Coordenação pedagógica 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81

COVID19 12, 13, 18, 68, 111, 204, 205, 212, 244, 246, 247, 260, 261, 266

Creativity 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162

Critical thinking 122, 161, 223, 225, 226, 229, 233, 237, 238, 239, 271

Cross-cultural communication 223, 224, 225, 227, 228, 230, 232, 235, 238, 240, 241

Currículo 14, 15, 16, 17, 18, 60, 67, 70, 75, 80, 123, 130, 175, 176, 177, 180, 262, 267, 268, 270, 272, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 286, 289, 305

Curriculum design 223, 228, 238, 240

## D

Derechos humanos 35, 214, 215, 217, 218, 220, 221, 222

Desarrollo profesional 83, 92, 267

Desarrollo sostenible 214, 216, 220, 221, 222, 269, 272

Desempeño profesional 58, 85, 95

Desenvolvimento de competências 284, 287, 288, 290, 302

Diáspora 204, 205, 208

Digital technology 154, 155, 156, 157, 161

Docencia 19, 20, 21, 54, 65, 66, 68, 84, 92, 244, 245, 247, 257, 258, 259, 271, 272, 275, 277, 283, 302, 316, 317

Docentes 7, 16, 17, 18, 22, 36, 59, 71, 83, 84, 85, 87, 88, 91, 92, 96, 97, 99, 103, 107, 110, 119, 120, 124, 144, 148, 149, 204, 206, 210, 212, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 257, 258, 260, 261, 263, 265, 266, 267, 268, 269, 273, 275, 279, 287, 288, 290, 291, 318, 319, 321, 322, 327

## E

Ecuador 8, 11, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 277, 283, 319

Educação infantil 69, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182

Educación 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 19, 22, 25, 26, 27, 30, 36, 38, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 60, 65, 67, 83, 84, 85, 86, 87, 92, 96, 97, 99, 100, 104, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 119, 120, 121, 122, 123, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 143, 145, 150, 153, 164, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 218, 219, 244, 245, 249, 254, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 274, 275, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 307, 317, 327

Educación a distancia 57, 204, 206, 211, 270, 275, 277, 278, 279, 282

Educación ambiental 67, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269

Educación básica 164, 260, 261, 262, 263, 266, 267, 268

Educación integral 11, 97

Educación líquida 47, 48, 51, 54, 57

Educación superior 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 67, 83, 84, 85, 86, 96, 120, 139, 204, 206, 208, 211, 212, 219, 269, 270, 271, 272, 274, 275, 277, 278, 280, 281, 282, 283, 317

Ejercicio profesional 58, 60, 61, 66, 83, 87, 92, 93, 95, 246  
Eje transversal 243, 257, 258, 273, 281  
Empreendedorismo 12, 14, 17, 18  
Enseñanza 6, 8, 11, 22, 38, 49, 54, 55, 56, 60, 87, 93, 94, 95, 97, 110, 112, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 129, 130, 131, 133, 136, 143, 146, 147, 150, 151, 244, 245, 246, 247, 249, 256, 257, 258, 261, 262, 264, 265, 266, 269, 271, 280, 304, 318, 319, 322  
Ensino 12, 13, 14, 15, 16, 17, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 81, 154, 155, 163, 173, 176, 177, 180, 182, 183, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 300, 301, 302, 303, 304, 305  
Ensino e educação 183, 187, 193  
Estrategias didácticas 83, 245, 267, 268  
Estrategias digitales 83  
Estudiante 87, 88, 101, 102, 107, 108, 109, 118, 124, 135, 136, 146, 148, 151, 214, 216, 217, 273, 274, 276, 279, 280, 307, 321, 322, 326  
Ethos 19, 20, 21, 22, 26, 27  
Evaluación 10, 27, 57, 59, 67, 95, 96, 112, 114, 115, 116, 118, 125, 129, 132, 139, 151, 219, 245, 247, 248, 249, 251, 254, 257, 258, 270, 271, 272, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 306, 308, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 324, 325, 326, 327  
Extensão universitária 183, 186, 302

## F

Filosofía de la educación 19, 46, 57, 268  
Fine arts 154, 162  
Formación continua 260, 261, 262, 263, 266, 267, 268, 269, 281  
Formación de profesores 27, 96, 243, 244, 245, 246, 247, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257  
Formación docente 83, 85, 146, 243, 244, 246, 247, 248, 251, 253, 256, 258, 259  
Formación en valores 1, 8

## H

Habilidades tecnológicas 54, 71, 112  
Hábitos de estudio 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327  
Humanización 97, 105, 109

## I

Identidad 1, 2, 19, 20, 21, 23, 59, 67, 96, 101, 164, 248

Identidade racial 163  
Ideology 37, 38, 39, 44, 230  
Infância 1, 4, 5, 6, 104, 163, 164, 165, 178, 181, 189  
Investigación formativa 270, 271, 272, 273, 274, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283  
Investigación participativa 28, 32

## L

Learner perspectives 223, 233, 236, 241  
Legislation 37  
Liberalism 37, 40, 41, 44, 45  
Licenciatura en nutrición humana 306, 307, 308  
Liderança pedagógica 68, 70, 74, 75, 77, 80, 81, 82  
Límite de sucesiones 121, 122, 128, 130, 131, 132

## M

Mexico 11, 19, 27, 37, 38, 39, 45, 46, 47, 58, 59, 61, 62, 67, 97, 111, 120, 141, 142, 143, 243, 259, 260, 261, 264, 265, 266, 269, 306, 307, 317, 318  
Modelación matemática 121, 123, 130, 132, 133, 134, 146  
Modernidad 24, 27, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 57  
Motivação 68, 70, 74, 76, 80, 82

## N

Nuevas tecnologías 51, 59, 112, 113, 119, 120

## P

Pandemia 12, 13, 14, 16, 17, 18, 68, 94, 97, 99, 111, 112, 114, 119, 170, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 211, 244, 246, 247, 256, 260, 261, 269  
Pedagogos 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67  
PLESA 183, 184, 185, 186, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 198, 199, 200, 201, 202  
Política educativa 1, 9, 264  
Políticas educacionales 204  
Posicionalidad del investigador 28  
Positivism 37, 44, 45  
Prácticas laborales 58  
Professores 12, 13, 15, 16, 17, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 183, 186, 189, 192, 196, 286, 288, 296

Psicología 112, 115, 120, 182, 221, 319, 327

## R

Realidad virtual 133, 134, 136, 137, 145

Recurso educativo 121, 125, 130

Recursos humanos 17, 65, 66, 67, 74, 214, 215, 216, 218, 219, 221, 222, 267, 307

Reestruturação 12, 14

Responsabilidad social 28, 311, 312, 313, 314, 316

Revisión sistemática 133, 134, 136, 137, 138, 139, 141, 142, 150

## S

Secularism 37

Simulación 134, 138, 145

Sistema modular 306, 307, 308, 312, 316

## T

Tareas matemáticas 121

Trabalho colaborativo 68, 70, 73, 76, 77, 78, 79, 80

## U

UNESCO 29, 36, 208, 214, 261, 263, 278, 280, 283, 284, 285, 295, 297, 298, 299, 304, 305

Universitarios 50, 86, 96, 99, 111, 112, 120, 192, 198, 205, 208, 209, 211, 212, 282, 290, 308

## V

Valores del profesorado 19

Visual literacy 154, 155, 162